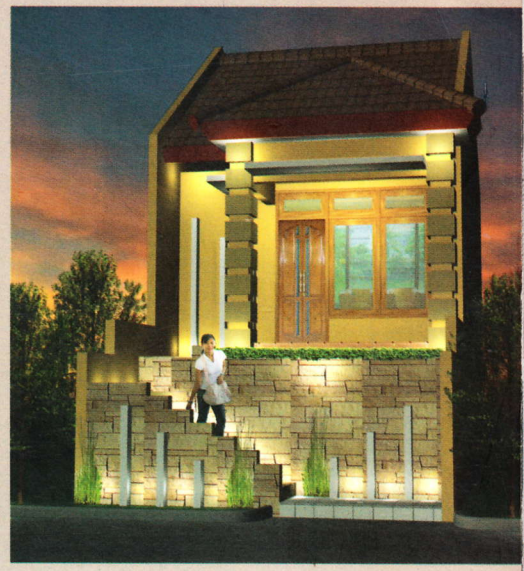
griya kreasi

Kreasi Tips & Solusi





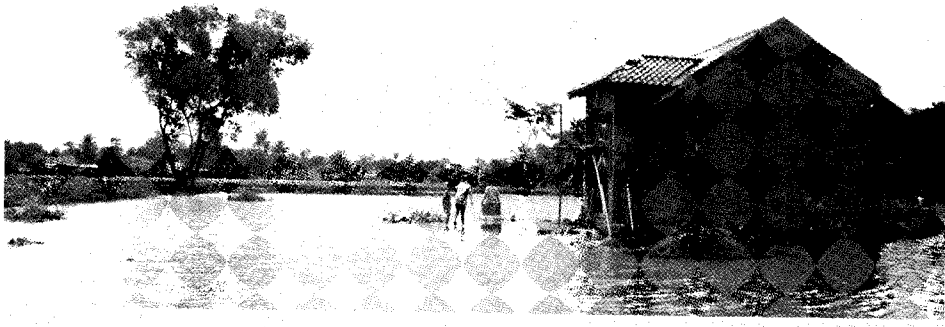


PUSTAKAAN
ARSIPAN
AWA TIMUR
8.3
IIS
.3

ntisipasi rumah di daerah KAWAN BANJIR

MISTRA

Antisipasi Rumah
di Daerah
Rawan Banjir





689/Terapan/09

Persembahan ku untuk

- *istri tercinta: Hj. Elly Rusmiyati,*
- *anak-anak tersayang: Elmy Meinard Dwianty, Ermy Zalbia Febrima, Rusistra Zaniariega Pradipta, serta*
- *mereka yang ingin membangun rumah impian yang aman dan nyaman.*

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Isi di luar tanggung jawab percetakan.

Ketentuan pidana pasal 72 UU No. 19 tahun 2002

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah) atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Antisipasi Rumah di Daerah Rawan Banjir

Mistra

griya kreasi

Antisipasi Rumah di Daerah Rawan Banjir

MILIK
Badan Perpustakaan
dan Kearsipan
Propinsi Jawa Timur
330.331/BPK/P/09

Penyusun:
Mistra

Foto sampul:
Titut W.

Foto ilustrasi:
Anggoro W.
Farry B.P.
Titut W.
Aditya Wardana

Gambar ilustrasi:
Mistra, Titut W, dan Sugito

Lokasi Pemotretan:
Mekarsari (Depok); Jl. MT Haryono dan Jl. Dewi Sartika (Cawang), Cibubur dan Pekayon (Jakarta Timur)

Penerbit:
PT Penebar Swadaya
Wisma Hijau, Jl. Raya Bogor Km. 30 Mekarsari, Cimanggis, Depok 16952
Telp. (021) 8729060, 8729061; Fax. (021) 87711277
Http : //www.penebar-swadaya.com
E-mail : ps@penebar-swadaya.com
Pemasaran : PT Niaga Swadaya, Jl. Gunung Sahari III/7, Jakarta 10610
Telp. (021) 4204402, 4255354; Fax. (021) 4214821

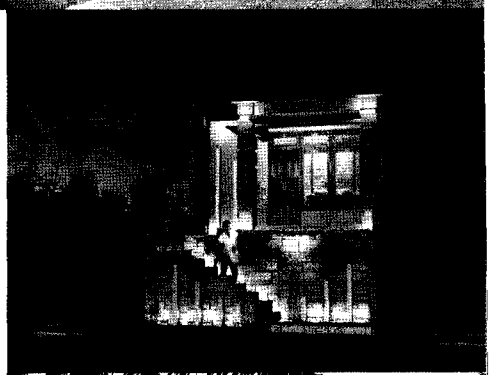
Cetakan:
I. Jakarta, September 2007

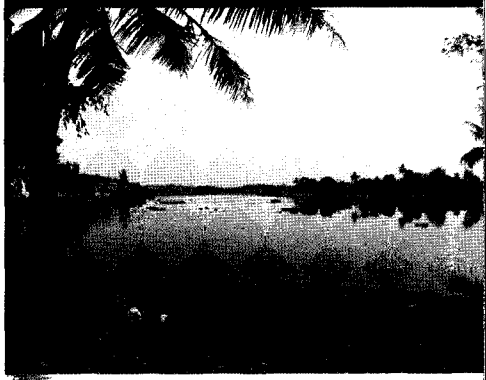
ISBN (10) 979-26-3645-5
ISBN (13) 978-979-26-3645-1

SHB012
GK058.B016.0907



Daftar Isi







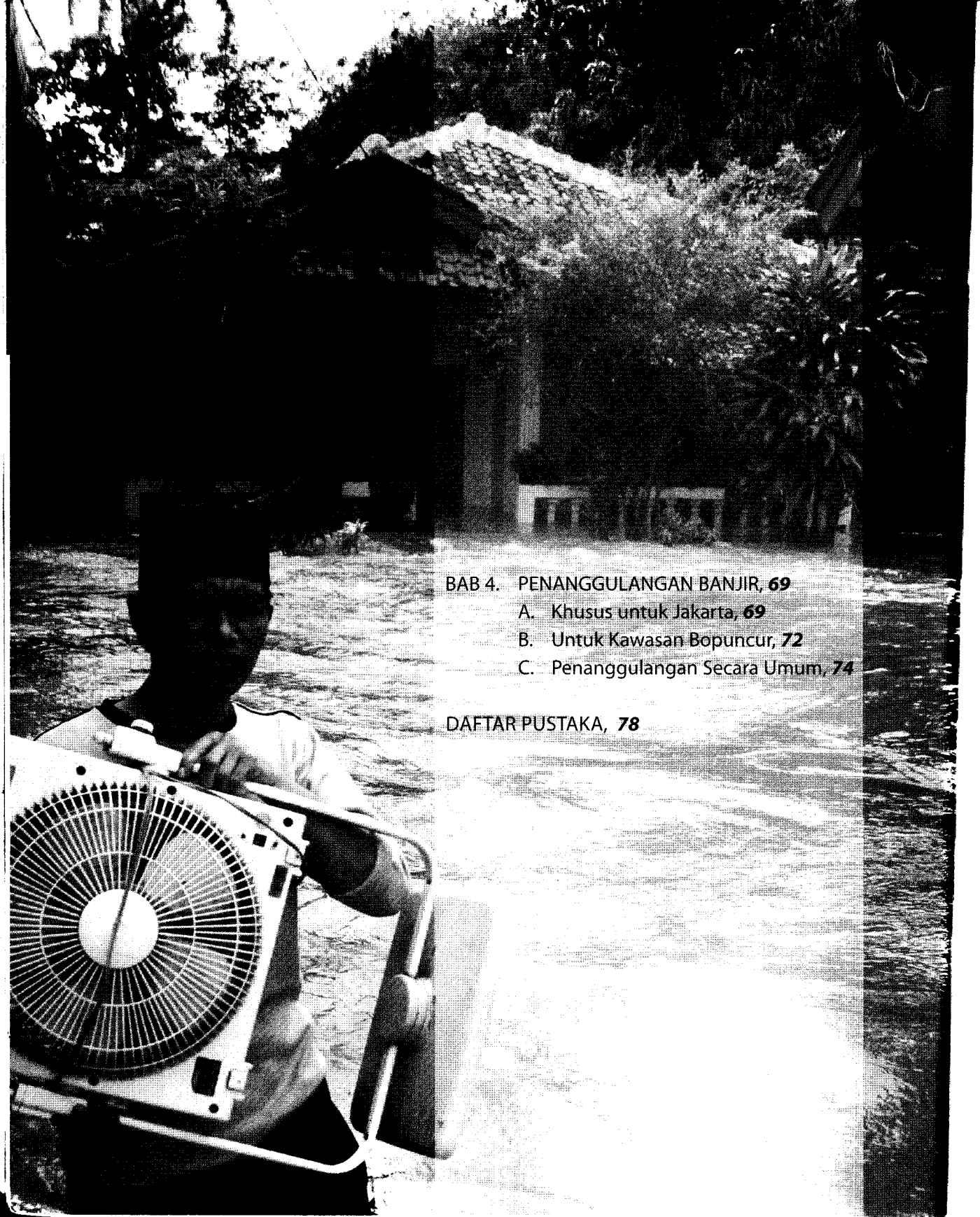
PRAKATA, ***3***

BAB 1. SEPUTAR BANJIR, ***5***
- A. Banjir, Musibah Tahunan, ***6***
- B. Wilayah Rawan Banjir, ***12***
- C. Pengrusakan Alam, ***14***
- D. Kerugian Akibat Banjir, ***18***

BAB 2. AGAR RUMAH BEBAS BANJIR, ***23***
- A. Pilih Lokasi yang Tepat, ***23***
- B. Buat Sumur Resapan, ***25***
- C. Buat Biopori, ***36***
- D. Penghijauan, ***39***

BAB 3. MEMINIMALISIR BANJIR, ***49***
- A. Meninggikan Lantai Rumah, ***49***
- B. Menambah Lantai Rumah, ***55***
- C. Persiapan Menghadapi Banjir, ***57***
- D. Membersihkan Rumah Pasca Banjir, ***63***
- E. Rumah Aman dan Nyaman di Musim Hujan, ***66***





BAB 4. PENANGGULANGAN BANJIR, ***69***
A. Khusus untuk Jakarta, ***69***
B. Untuk Kawasan Bopuncur, ***72***
C. Penanggulangan Secara Umum, ***74***

DAFTAR PUSTAKA, ***78***

Prakata

Banjir, bencana alam yang sudah akrab di telinga masyarakat. Peristiwa kelebihan air ini rutin terjadi setiap awal tahun. Lagi-lagi alam yang dijadikan kambing hitamnya. Manusia tidak akan mampu melawannya, siapakah yang bisa mengalahkan kekuatan alam? Walaupun demikian, manusia juga diberikan akal dan ilmu untuk menghadapi alam, minimal dapat meminimalisir dampaknya.

Dahulu, Jakarta jarang kebanjiran. Namun, seiring dengan keserakahan manusia dalam membangun gedung-gedung penghias kota, banyak tempat-tempat yang merupakan resapan air hujan menghilang. Dengan keadaan yang seperti ini, mulailah dari sekarang masyarakat agar lebih selektif memilih lokasi untuk hunian dan bertindak arif terhadap lingkungan. Ada beberapa cara mewujudkan rumah tinggal yang bebas banjir, misalnya memilih lokasi rumah yang ideal, melakukan penghijauan lingkungan, dan membuat sumur serapan kolektif maupun individu.

Bagi masyarakat yang sudah telanjur bertempat tinggal di kawasan rawan banjir, tak lupa buku ini juga menyajikan berbagai cara teknis maupun non-teknis berdasarkan ketinggian banjir. Misalnya banjir dengan tinggi kurang dari 1 m atau tinggi lebih dari 2 m. Cara ini diharapkan bisa meminimalisir pengaruhnya, terutama kerugian harta benda.

Penulis berharap semoga tips atau kiat yang disajikan dalam buku ini dapat bermanfaat bagi warga yang ingin rumahnya bebas dari banjir atau meminimalisir dampaknya. Akibatnya dapat mendatangkan rasa aman dan nyaman bagi sebuah rumah serta penghuninya.

"Tak ada gading yang tak retak", begitu juga dengan penulisan buku ini. Kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan buku ini di masa mendatang.

Jakarta, Juli 2007

Penulis

Bab 1
Seputar Banjir



Indonesia merupakan salah satu negara yang mempunyai dua musim, yaitu musim kemarau dan musim hujan, berbeda dengan di Eropa yang mempunyai empat musim. Kedua musim tersebut mempunyai kekurangan dan kelebihan. Misalnya, musim kemarau yang panjang berakibat kebakaran hutan, kekeringan, dan kegagalan panen. Sementara datangnya musim hujan berdampak pada musibah banjir, tanah longsor, dan lain-lain.

Sebagai penghuni bumi, manusia sengaja diciptakan untuk menjaga keseimbangan faktor-faktor alam. Akal, budi, dan pikiran yang istimewa diberikan Tuhan untuk mengatasi segala permasalahan yang bisa timbul akibat faktor alam. Sayangnya, kelebihan manusia disalahgunakan dengan merusak sumber daya alam. Hanya demi memperoleh keuntungan sesaat, manusia tega menebang hutan secara "serampangan", buang sampah ke sungai, penambangan liar, dan aktivitas lain yang dapat menimbulkan polusi. Aktivitas tersebut akhirnya menimbulkan banjir, tanah longsor, dan lain-lain.

A. Banjir, Musibah Tahunan

Salah satu musibah yang terjadi akibat ulah tangan manusia adalah banjir. Banjir di Indonesia tidak terjadi di daerah perkotaan atau daerah padat penduduk saja, tetapi juga terjadi di beberapa daerah terpencil. Musibah tahunan ini menimbulkan banyak korban, baik korban nyawa atau korban materi.

Banjir terparah terjadi di awal tahun 2007, dimana Indonesia mengalami musibah akibat kelebihan air yang sangat luar biasa. Jakarta, ibukota negara serta pusat bisnis dan pemerintahan, tidak absen terkena banjir. Peristiwa banjir tersebut tak urung melumpuhkan segala macam aktivitas masyarakat karena hampir 60% wilayah Jakarta terendam banjir. Selain Jakarta, di beberapa daerah di Indonesia juga mengalami banjir antara lain sebagai berikut.

1) Bencana di Bukit Lawang, Kecamatan Bohorok, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara.
2) Bencana di sekitar kawasan ekosistem Leuser.
3) Banjir Bandang di Jateng.
4) Banjir Bandang di Langkat, Sumatera Utara.
5) Longsor di Garut.
6) Banjir dan tanah longsor di NTT.

Jakarta sudah punya jam terbang yang luar biasa dalam masalah banjir. Pihak Pemda DKI sampai sejauh ini kurang belajar dari pengalaman yang datang rutin secara bertubi-tubi menimpa warganya. Selama ini penanganan bantuan bagi warganya yang terkena musibah banjir selalu terlambat dan kedodoran. Betapa seringnya kota Jakarta terkena banjir dapat dilihat dari data banjir pada Tabel 1

Tujuh belas tahun sudah kota Jakarta mengalami musibah banjir. Seharusnya dilakukan penanganan lebih terpadu dan lebih profesional sehingga bisa tertanggulangi dengan baik. Bantuan makanan dan pertolongan yang serba terlambat, bantuan kesehatan setelah warganya terkena penyakit, dan penanganan standar bagi korban banjir begitu-begitu saja yang terjadi setiap tahun. Seharusnya sudah ada perubahan dalam penanganan banjir. Selama ini kita sering mendengar makian dan luapan amarah dari para korban banjir yang terlantar.

TABEL 1. DATA BANJIR DI JAKARTA SEJAK TAHUN 1990—2007

No	Tahun	Tanggal terjadi Banjir
1	1990—1995	23 Januari 1990, 21 Desember 1991, 24 Januari 1992, 28 Februari 1992, 16 Maret 1992, 23 April 1992, 3 Desember 1992, 10 Januari 1993, 8 Januari 1994, 25—26 Maret 1995, 12—14 Oktober 1995, dan 15 November 1995,
2	1996—2001	9—14 Januari 1996, 2 April 1996, 15 Oktober 1996, 13—14 Januari 1997, 12 Mei 1998, 26—28 Januari 1999, dan 6 Februari 2001
3	2002—2007	14—15 Januari 2002, 23—30 Januari 2002, 1—2 Februari 2003, 17 Februari 2003, 12 Januari 2004, 21 April 2004, 28 Mei 2004, 12 Juli 2004, 29 November 2004, 12 Desember 2004, 21—23 Januari 2005, 6 Maret 2005, 16 Juni 2005, 15 Juli 2005, 17 Januari 2006, 20 April 2006, dan 2—3 Februari 2007.

Sumber : Kompas 3 Februari 2007

Hujan lebat akan datang pada periode bulan Januari sampai Februari. Nah, pada awal bulan Januari banjir akan datang tanpa peringatan terlebih dahulu. Jika pintu air Katulampa di wilayah Bogor sudah mencapai ambang batas normal, pintu akan dibuka. Dalam waktu delapan jam air kiriman ini sudah tiba di Jakarta. Celakanya, air kiriman ini biasanya tiba di Jakarta pada malam hari sehingga membuat warga menjadi terkejut dan panik. Peristiwa yang terjadi berulang-ulang ini, mestinya sudah dipersiapkan antisipasinya. Dengan begitu, kerugian jiwa dan harta benda dapat diperkecil. Bentuk persiapan bergantung pada skala besar-kecilnya banjir yang dihadapi. Apakah wilayah yang terkena banjir dalam kategori biasa, sedang, atau gawat.



1

Kategori biasa

Kondisi dalam kategori biasa adalah banjir yang terjadi hanya menggenangi jalan dan masuk ke dalam rumah maksimal setengah meter saja. Dalam keadaan ini tidak diperlukan persiapan yang luar biasa karena tingkat bahayanya sangat kecil. Tidak diperlukan evakuasi atau diadakan dapur umum. Setiap penghuni rumah dapat melakukan pengamanan sendiri sesuai kehendak masing-masing.



2

Kategori sedang

Kondisi banjir sudah menggenangi jalan dengan ketinggian mencapai 0,5—1,2 m. Penghuni masih bisa berdiam di rumah paling tidak di bawah atap rumah. Penghuni rumah bertingkat bisa tetap tinggal di lantai dua. Aktivitas kehidupan masih bisa berjalan seperti biasa. Evakuasi tidak diperlukan, dapur umum bisa diadakan ataupun tidak perlu diadakan.

M I L I K
Badan P
Jen

Kategori gawat

Pada kategori gawat ketinggian air sudah melebihi 1,2 m bahkan sudah mencapai ketinggian 2 m atau lebih. Berarti harus ada evakuasi, dapur umum, dan penampungan pengungsi.

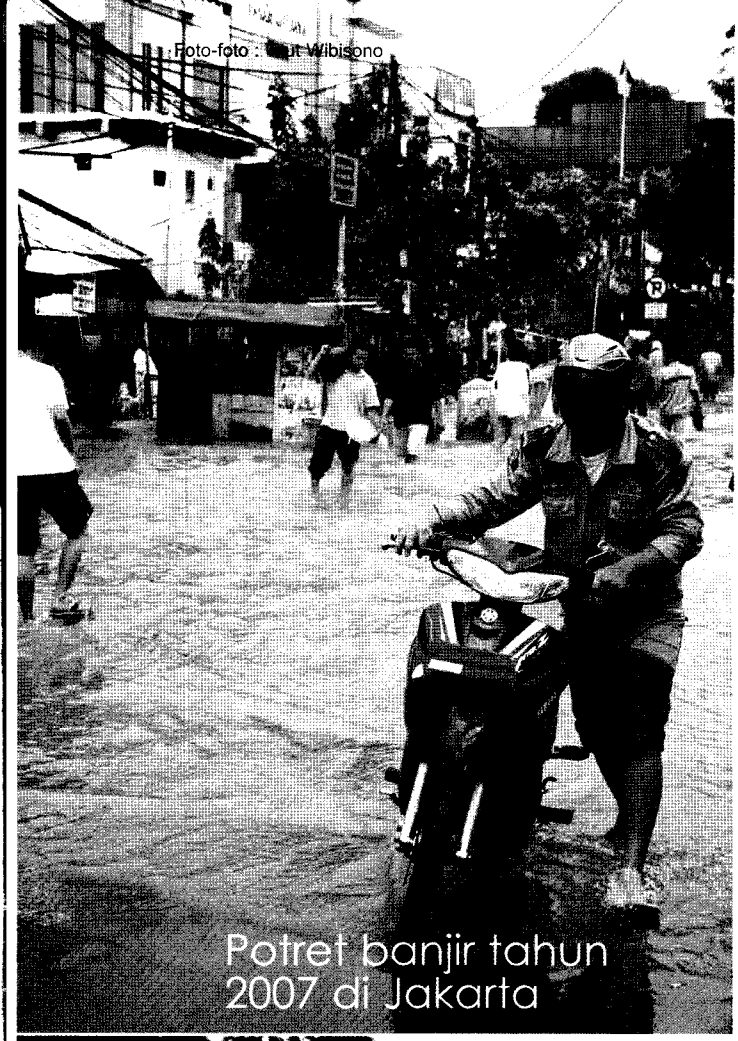
3



Gambaran dari ketiga kategori tersebut harus sudah bisa diperhitungkan berdasarkan pengalaman yang sudah-sudah. Artinya, kejadian tersebut selalu menimpa para warga di daerah tertentu dengan ketinggian air yang tetap atau mengalami kenaikan yang tidak mengkhawatirkan. Dalam kondisi kategori gawat akan terjadi hal-hal sebagai berikut.

- ❑ Banjir datang secara tiba-tiba.
- ❑ Putusnya aliran listrik.
- ❑ Tertutupnya jalan untuk keluar dari tempat tinggal.
- ❑ Alat komunikasi tidak berfungsi.
- ❑ Proses evakuasi yang terlambat dan peralatan evakuasi minim.
- ❑ Persiapan tenaga medis terbatas dan cenderung kekurangan.
- ❑ Dibutuhkan bantuan obat, makan, dan minum untuk para pengungsi.
- ❑ Diperlukan tempat penampungan sementara bagi pengungsi.
- ❑ Diperlukan tempat MCK.
- ❑ Penghuni jangan bersandar pada bantuan dari pemda atau pemerintah.

Foto-foto : [illegible]t Wibisono



Potret banjir tahun 2007 di Jakarta

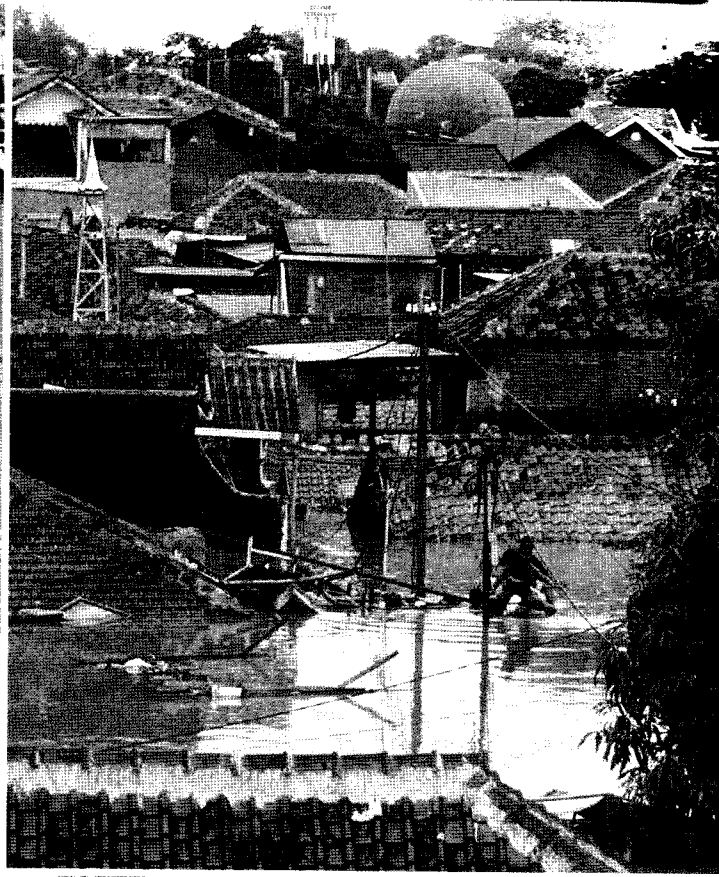


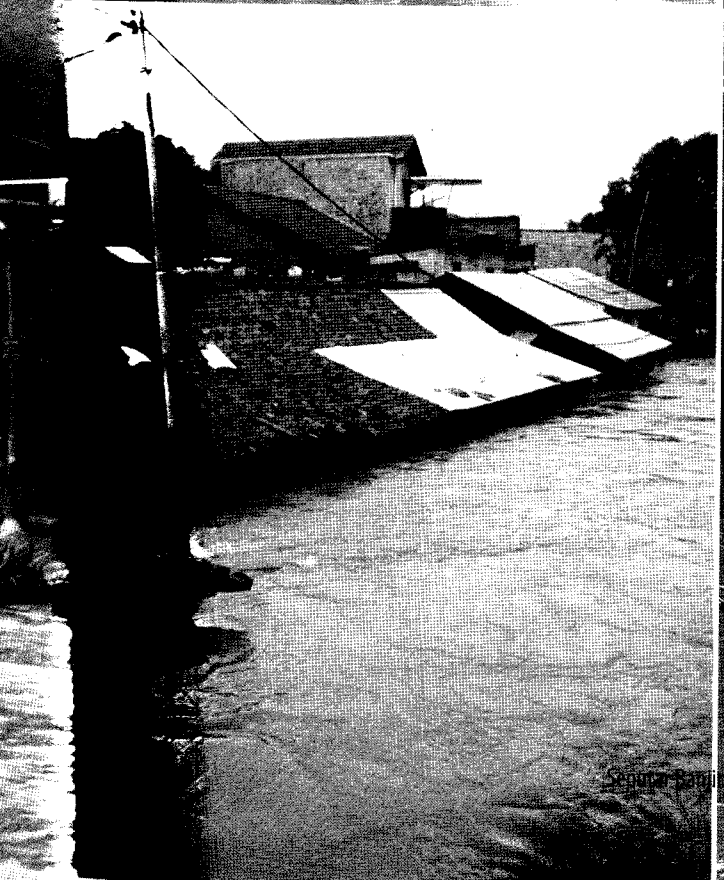




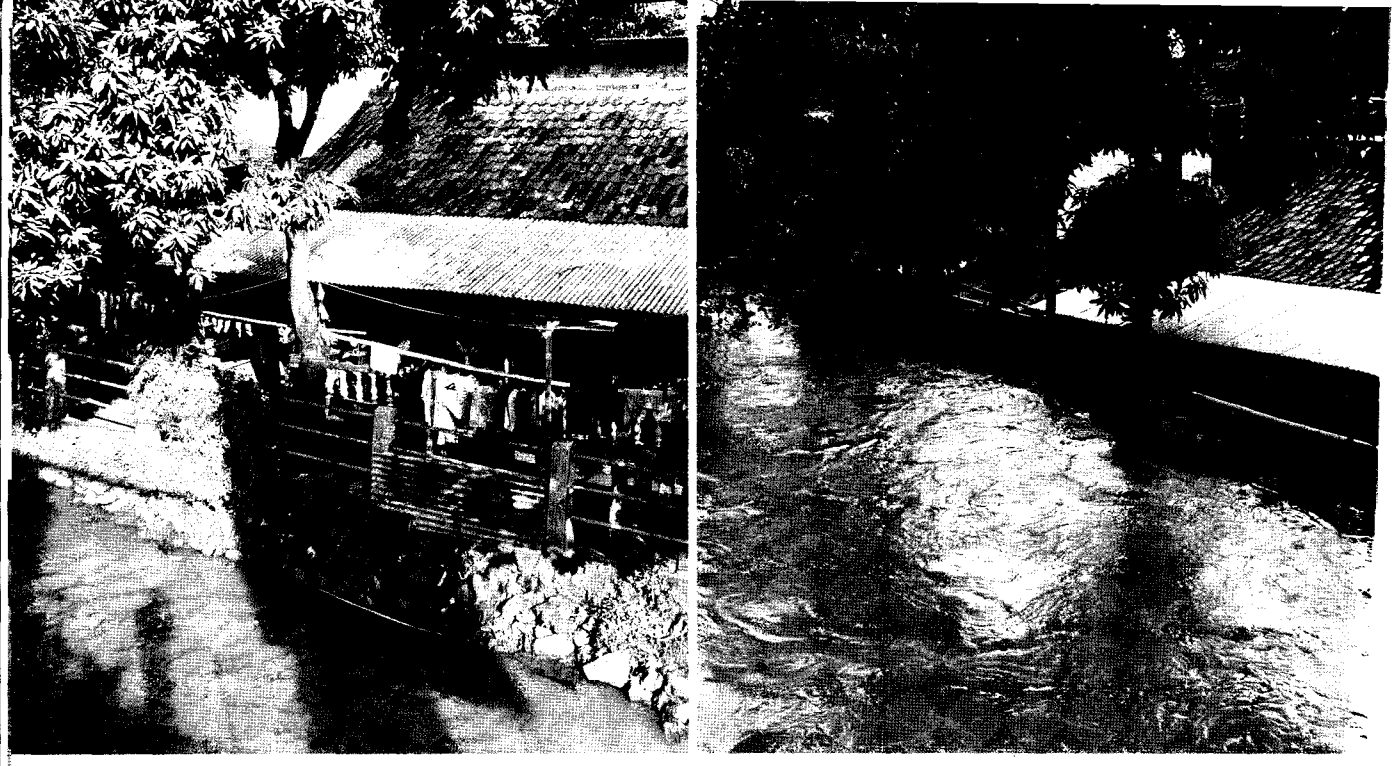
Foto-foto: Titut Wibisono

Potret banjir tahun 2007 di Jakarta









Rumah di pinggir kali sebelum terkena banjir (kiri) dan sesudah terkena banjir (kanan)

B. Wilayah Rawan Banjir

Bagi penduduk Jakarta, banjir sudah menjadi langganan di setiap musim penghujan. Musim hujan biasanya jatuh pada bulan Januari—Februari. Beberapa wilayah yang merupakan titik rawan genangan di Jakarta merata hampir di setiap kotamadya. Hal ini dikarenakan Jakarta di belah dengan berbagai sungai kecil dan besar.

Adapun beberapa wilayah yang terkena musibah banjir di kota Jakarta, Tangerang, dan Bekasi meliputi

1) Jakarta Pusat : Tanah Abang, Gambir, Kemayoran,
2) Jakarta Utara : Kelapa Gading, Cilincing, Koja, Tanjung Priok, Pademagan, Kapuk Muara,
3) Jakarta Barat : Palmerah, Grogol Petamburan, Tambora, Cengkareng, Kali Deres, Taman Sari, Kebon Jeruk,
4) Jakarta Selatan : Tebet, Kebayoran Baru, Pesanggrahan, Cilandak, Mampang, Pancoran, Jagakarsa, Pasar Minggu, Setiabudi,
5) Jakarta Timur : Jatinegara, Makasar, Kramat Jati, Duren Sawit, Matraman, Pulo Gadung, Cakung, Ciracas,

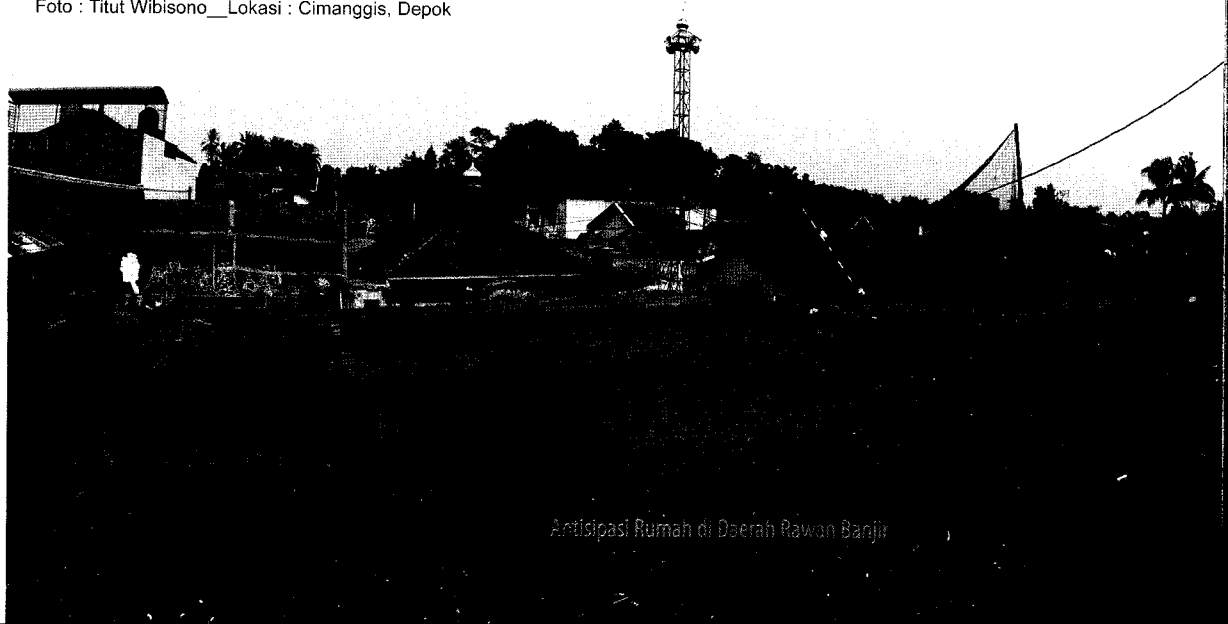
6) Kota Tangerang : Perumahan Puri Kartika, Perumahan Duren Village, Perumahan Cileduk Indah I dan II, Larangan, Perumahan Pinang Griya, Perumahan Pinang Indah, Perumahan Pondok Kacang Prima, Pondok Aren,
7) Kecamatan Bekasi Utara : Perwira dan Teluk Pucung,
8) Kecamatan Bekasi Barat, meliputi Bintara, Kranji, Jaka Sampurna,
9) Kecamatan Bekasi Timur, meliputi Duren Jaya, Aren Jaya, Kelurahan Margahayu, Margamulya,
10) Kecamatan Bekasi Selatan, meliputi Perumahan Bumi Satria Kencana, Kayuringin Jaya, Pengasingan, Bojorawalumbu, dan Bojong Menteng,
11) Kecamatan Jatiasih : Pondok Gede, Pondok Melati, dan
12) Kecamatan Medan Sakti : Pejuang.

Selain musim hujan yang terus-menerus, faktor letak rumah di suatu daerah juga berpengaruh terhadap datangnya banjir, antara lain

1) rumah yang berada dekat aliran sungai dan setu,
2) rumah yang berada dataran rendah,
3) rumah yang berada di tanah bekas rawa, dan
4) rumah di pemukiman padat.

Rumah yang berada di dataran rendah akan rentan terkena banjir

Foto : Titut Wibisono__Lokasi : Cimanggis, Depok



Antisipasi Rumah di Daerah Rawan Banjir

C. Pengrusakan Alam

Kerusakan alam yang diakibatkan oleh tangan manusia merupakan penyebab datangnya banjir. Pantaslah jika alam memusuhi manusia karena manusia membuat kerusakan pada alam itu sendiri. Pada akhirnya manusialah yang menuai bencana dari alam.

Musibah atau bencana alam terus datang silih berganti, di antaranya adanya bencana tsunami yang begitu dahsyat, gempa bumi, kemarau panjang, banjir bandang, tanah longsor, luapan lumpur panas yang sampai sekarang tidak bisa dihentikan. Bencana yang berhasil menyedot perhatian besar masyarakat adalah banjir yang melanda Jakarta 2007. Peristiwa tersebut menimbulkan banyak kerugian harta benda dan nyawa. Semua itu sebagai bukti jika alam rusak akibat ulah manusia maka akan mendatangkan kerugian bagi manusia itu sendiri. Berikut ini dijelaskan penyebab banjir yang sering melanda Indonesia.

1) Sungai-sungai yang mengalir membelah Jakarta (Sungai Ciliwung, Sungai Bekasi, dan Sungai Cisadane) menerima luapan air di luar batas normal karena areal resapan di hulu sungai banyak dibangun villa dan perumahan.

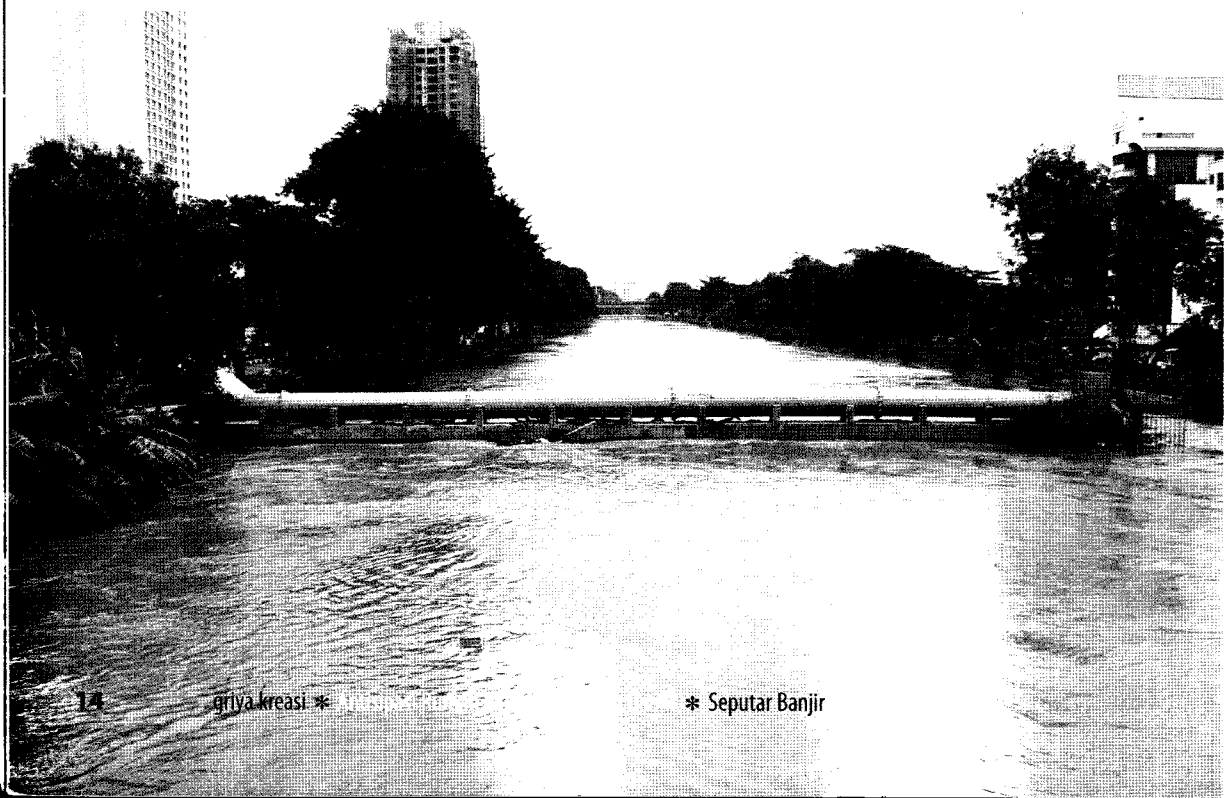


Foto : Titut Wibisono_Lokasi : Bendungan Hilir, Jakarta

2) Hutan-hutan kota atau ruang terbuka hijau (RTH) yang merupakan tempat "parkir air", seiring dengan perjalanan waktu sedikit demi sedikit semakin habis karena beralih fungsi menjadi pemukiman, pusat perbelanjaan, dan perkantoran. Akibatnya, air yang jatuh dari langit tidak lagi dapat diserap secara maksimal. Air mengalir menyusuri permukaan tanah yang gundul, lalu masuk ke saluran air dan menuju sungai.

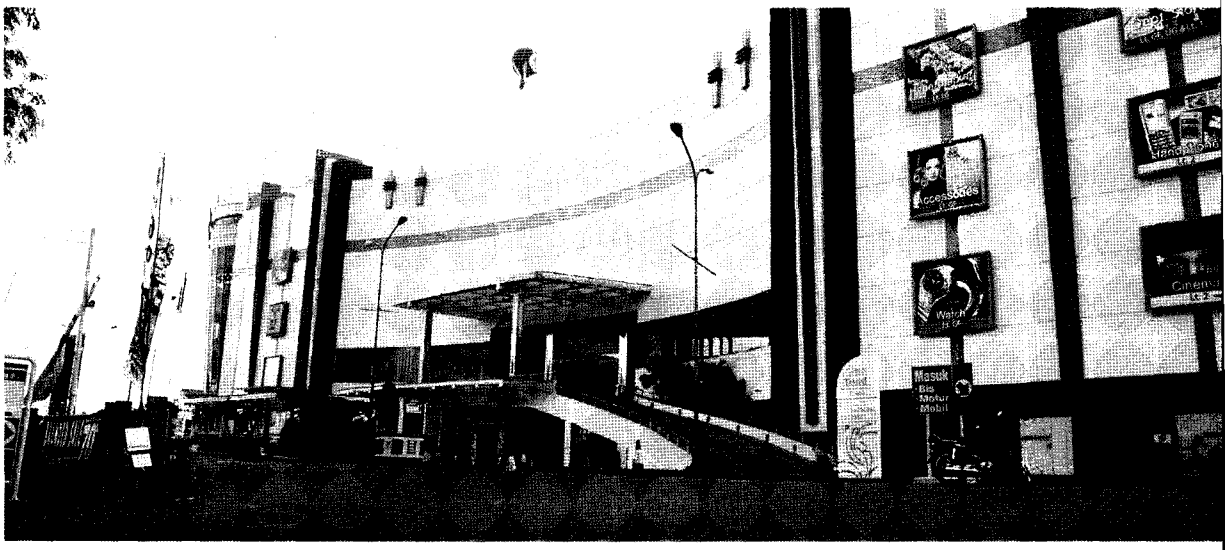


Foto : Titut Wibisono_Lokasi : Mal Tamini, Jakarta Timur

3) Setu atau danau kecil yang semula diandalkan untuk menampung air hujan sekarang semakin langka ditemui. Kebanyakan setu di-*urug* untuk dijadikan pemukiman sehingga air hujan maluap dan masuk ke sungai.



Foto : Titut Wibisono_Lokasi : Setu Kampung Tipar, Depok

4) Rawa-rawa yang di-*urug* dijadikan kota satelit membuat air hujan tidak bisa masuk ke dalam tanah.
5) Permukaan tanah yang tertutup oleh bangunan dan jalan aspal atau beton membuat air hujan semakin sulit untuk meresap ke dalam tanah. Air tersebut hanya mengalir masuk ke sungai sehingga menyebabkan sungai meluap.
6) Pohon-pohon yang tumbuh dan berada di perkampungan warga mulai berkurang akibat lahannya dijadikan rumah tinggal. Akibatnya, udara di Jakarta semakin panas dan berkurangnya area serapan air. Jika hujan turun, sebagian besar air langsung masuk ke sungai.
7) Sungai yang menjadi tujuan utama bagi semua aliran air di daratan semakin merana karena rendahnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah ke sungai. Akibatnya, sungai menjadi dangkal karena tumpukan sampah. Lebar sungai juga menyempit oleh adanya pemukiman penduduk di bantaran sungai sehingga mengganggu kelancaran aliran air menuju laut. Jika banjir datang,



Pemukiman penduduk di pinggir sungai turut andil menciptakan bencana banjir

penderitaanlah yang diperoleh akibat kecerobohan dan tidak meningkatnya kesadaran memelihara sungai. Bila bencana telah berlalu, perlakuan yang sama kembali berulang, sungai menjadi bak sampah terpanjang di dunia.





Pada musim kemarau sungai penuh sampah (kiri) dan saat musim penghujan sampah-sampah tersebut menyebabkan banjir (kanan)

8) Uang merupakan penyebab banjir yang khasat mata. Uang sangat dahsyat, cepat, dan mampu mengubah segalanya. incian fakta nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 merupakan bukti nyata. Semua peraturan tentang pemeliharaan kelestarian lingkungan dilibas tanpa ampun. Sedihnya, uang tersebut mungkin tidak masuk ke dalam kas Pemda tapi dibagi rame-rame alias KKN.

Berdasarkan kedelapan fakta di atas, pantaslah Jakarta banjir dan merana jika hujan lebat. Menurut penjelasan dari Badan Meteorologi dan Geofisika, tercatat intensitas curah hujan yang terjadi selama dua hari satu malam (tahun 2007) mencapai 339 mm yang merupakan tertinggi sepanjang 10 tahun terakhir. Hujan deras yang menimpa Jakarta masih bersifat lokal. Artinya, hujan terjadi di wilayah Jakarta dan sekitarnya, tidak sampai Bogor atau lebih atas lagi. Curah hujan di Bogor tercatat hanya 16 mm, sedangkan di Cisarua tercatat hanya 7 mm. Tidak terbayangkan

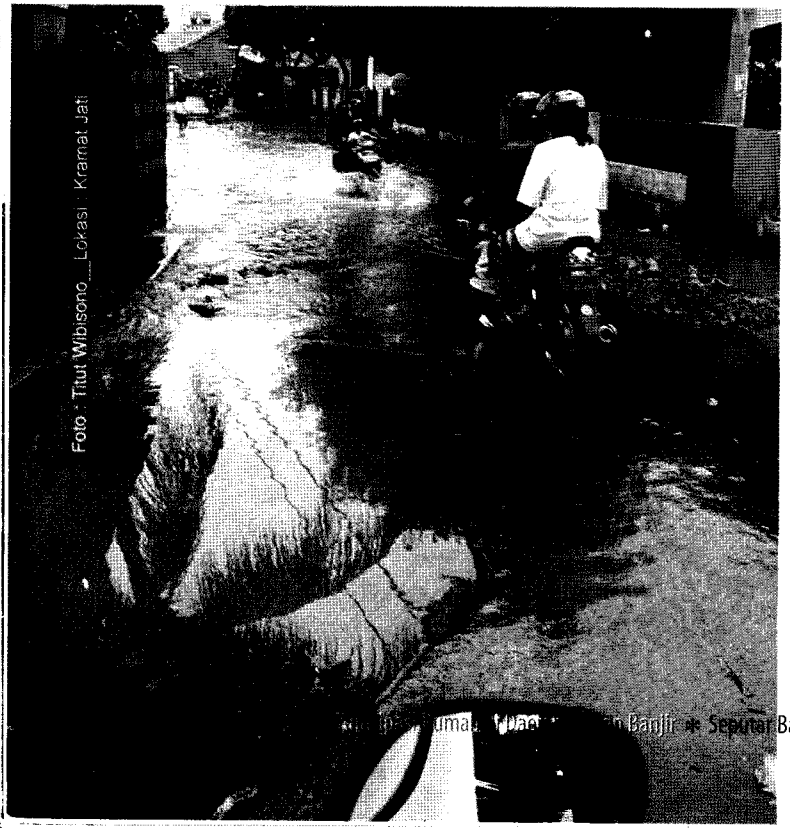
MILIK
Badan Perpustakaan
dan Kearsipan
Propinsi Jawa Timur

yang terjadi jika Bogor dan daerah lain di atas Bogor curah hujannya tinggi bersamaan hujan deras di Jakarta. Mungkin banjir di zaman Nabi Nuh akan terjadi di kota Jakarta.

Menurut keterangan Green Peace Asia Tenggara, Indonesia merupakan salah satu negara yang paling berisiko terkena dampak perubahan iklim secara global. Banjir siklus lima tahunan semakin meningkat dari tahun ke tahun sehingga luas wilayah yang kebanjiran dan ketinggian air pun meningkat. Selanjutnya, siapa yang mampu menerka jika Jakarta tidak akan semakin tenggelam. Kalaupun proyek Banjir Kanal Timur selesai dan telah beroperasi, siapa yang berani meramal Jakarta tidak akan terkena bencana banjir lagi, jika pengerusakan alam yang dilakukan manusia terus meningkat, semakin brutal, dan dahsyat.

D. Kerugian Akibat Banjir

Kerugian akibat bencana banjir sangat besar dan luas. Dari berbagai media diungkapkan bahwa banjir tahun 2007 dampaknya dari sudut materi lebih besar dibandingkan dengan banjir tahun 2002. Jika pada tahun 2002 kerugian mencapai



Setelah banjir reda, biasanya menimbulkan kerugian, salah satunya jalan rusak

Rp 6,7 triliun maka bencana banjir tahun 2007 naik menjadi Rp 12 triliun. Korban orang yang meninggal juga mengalami kenaikan, tahun 2002 hanya 32 orang dan pada tahun 2007 meningkat menjadi 55 orang. Luas genangan air juga turut meluas, pada tahun 2002 hanya 16,778 hektar dan tahun 2007 lebih luas lagi. Pengungsi juga mengalami kenaikan dari semula yang hanya 40.000 orang meningkat menjadi 316.825 pengungsi di tahun 2007 atau meningkat hampir mencapai 800%. Lima tahun ke depan, siapa yang bisa memprediksi jumlah pengungsi akan menurun? Kerugian lain juga muncul akibat dari banjir ini antara lain sebagai berikut.

1) Rusaknya infrastruktur jalan, jembatan, dan tanggul air.

2) Rusaknya pemukiman-pemukiman penduduk termasuk harta-benda yang tak dapat diselamatkan.

3) Putusnya aliran listrik membuat kehidupan menjadi tak berdaya dan serba susah. Lampu mati serta kegiatan industri, pasar, rumah sakit, dan perkantoran terhenti. Wilayah banjir yang gelap dapat menimbulkan kriminalitas.

4) Air bersih yang tak didapatkan karena padamnya aliran listrik atau tercemarnya sumur-sumur warga karena terendam air sehingga tidak dapat digunakan untuk kegiatan MCK.

5) Putusnya hubungan komunikasi karena rusaknya sentral telepon otomatis (STO) sehingga jaringan telepon terganggu. Akibatnya, banyak warga yang terisolir tidak dapat berhubungan dengan sesamanya.

6) Muncul berbagai penyakit semasa banjir dan pascabanjir. Terutama timbunan sampah yang menggunung dan membusuk dapat menimbulkan penyakit yang berbahaya.

7) Tumpukan sampah tersebar di mana-mana akibat dari kotoran sampah dan perabotan rumah tangga yang hanyut terbawa arus, kemudian terdampar di jalan raya.

8) Pembersihan rumah tinggal dan tempat-tempat ibadah menjadi sedimentasi lumpur setelah banjir surut.

9) Terjadinya trauma dan penderitaan jiwa serta derita berkepanjangan pada masyarakat akibat dari bencana yang menimpa.

10) Banyak warga masyarakat lapisan bawah kehilangan mata pencaharian akibat tidak mampu beraktivitas.

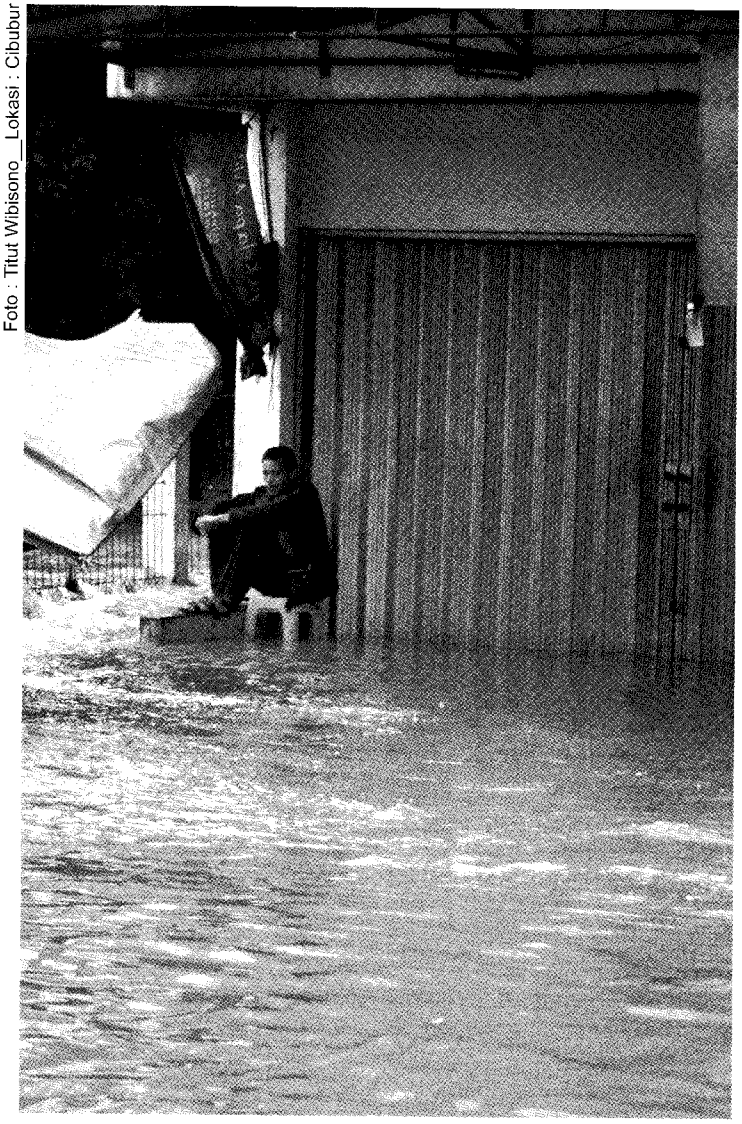
Banyaknya kerugian dan penderitaan akibat bencana banjir diharapkan setiap orang mempunyai kesadaran tinggi untuk menciptakan kondisi peduli lingkungan. Jangan mengaku sebagai warga metropolitan jika masih berperilaku *ndeso*. Jika ini dapat terlaksana, bencana banjir setiap tahunnya dapat diperkecil. Ingat, dataran

Foto : Titut Wibisono__Lokasi : Kramat Jati



Setelah banjir surut, warga disibukkan dengan genangan air yang harus segera dibersihkan

Foto : Titut Wibisono__Lokasi : Cibubur



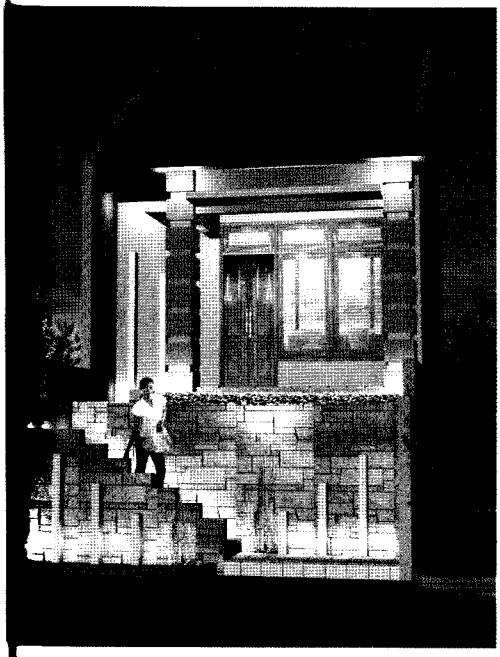
Banjir menyebabkan aktivitas warga terhenti

kota Jakarta hanya kurang-lebih 1 m dari muka laut, diukur pada saat air laut pasang. Jadi, air sungai akan lambat mengalir ke laut. Jika terjadi limpahan air kiriman dari Bopuncur (Bogor, Puncak, dan Cianjur), air akan melebar ke dataran yang lebih rendah dari tepi tanggul sungai. Mengingat sungai merupakan aliran utama air yang datang dari bagian atas (Bopuncur), perlu diketahui berapa meter kedalaman

sungai dari permukaan laut, terutama untuk sungai Ciliwung yang membelah kota Jakarta.

Dari tampilan ketinggian dasar sungai Ciliwung sudah dapat diprediksi bahwa jika air deras datang dari Bopuncur menuju laut, air akan tertahan karena dasar sungai hanya 20 cm dari muka laut. Akibatnya, arus air akan tertahan dan melebar ke sekitarnya sehingga terjadilah banjir.

Bab 2
Agar Rumah Bebas Banjir



Semakin bertambahnya jumlah penduduk, kepadatan ruang pun semakin meningkat sehingga diperkirakan banjir akan selalu datang tiap tahun. Manusia tidak akan mampu melawannya. Siapakah yang bisa mengalahkan kekuatan alam? Namun, manusia juga diberikan akal dan ilmu untuk menghadapi alam.

Dahulu, Jakarta jarang kebanjiran. Namun, seiring dengan keserakahan manusia dalam membangun gedung-gedung penghias kota maka banyak tempat-tempat yang merupakan resapan air hujan menghilang. Dengan keadaan yang seperti ini, mulailah dari sekarang bagi yang ingin mempunyai rumah tinggal agar lebih selektif memilih lokasi untuk hunian dan bertindak arif terhadap lingkungan. Ada beberapa cara untuk mewujudkan rumah tinggal yang bebas banjir, misalnya memilih lokasi rumah yang ideal, melakukan penghijauan lingkungan, dan membuat sumur serapan kolektif maupun individu.

A. Pilih Lokasi yang Tepat

Apabila Anda ingin mempunyai rumah yang bebas dari banjir maka harus diperhatikan pemilihan

lokasi. Bagi yang ingin membeli rumah di pengembang, jangan terjebak iklan spanduk yang mencantumkan hunian bebas banjir. Berikut ini disajikan beberapa tips dalam memilih lokasi untuk rumah tinggal.

1) Tanyakan pada penduduk asli atau penduduk setempat tentang bencana banjir. Apakah tanah yang akan dibeli benar-benar bebas dari banjir?
2) Perhatikan kontur (ketinggian tanah) tanah di sekitar lokasi. Apakah rumah yang akan dibeli lebih rendah dari permukaan jalan? Jika rendah, perlu dipertanyakan, apakah lokasi itu pernah banjir atau tidak.



Rumah di daerah banjir (kiri), antisipasi dengan peninggian kontur tanah (kanan)

3) Apakah ada sungai atau setu di sekitar lokasi yang akan dijadikan tempat tinggal? Pernahkah saat hujan lebat air meluap?
4) Cek *peil* banjir di daerah tersebut, apakah lokasi yang akan dibeli lebih rendah dari *peil* banjir. Pengecekan *peil* biasanya dilakukan departemen pekerjaan umum setempat karena instansi ini mempunyai data tentang ketinggian banjir (*peil*). Biasanya pengembang akan memperlihatkan data *peil* banjir kepada calon pembelinya jika ada. Andaikan tidak ingin ke departemen pekerjaan umum setempat, bisa dilakukan pengecekan di stasiun kerata api atau

bangunan bekas peninggalan Belanda. Pada stasiun kerata api, biasanya pada bagian bawah atap stasiun akan tertulis catatan ketinggian tanah di stasiun tersebut. Misalnya di wilayah stasiun Lenteng Agung terdapat tulisan angka +57. Artinya, ketinggian tanah di stasiun Lenteng Agung tersebut adalah 57 m dari permukaan air laut saat air pasang. Data ini dapat menjadi acuan ketinggian tanah di sekitarnya.

5) Daerah yang sudah terkena bencana banjir akan sulit untuk dijual, kemungkinan tidak akan ada pembeli. Jadi, perlu pemikiran matang untuk membeli tanah dan rumah baru atau rumah bekas. Jika tidak memungkinkan, satu-satunya cara hanyalah merenovasi dengan meninggikan lantai atau meningkat rumah menjadi dua lantai.
6) Menjual rumah di lokasi banjir bersifat untung-untungan. Jika pembelinya tidak cerdas maka rumah akan terjual. Selain itu, bisa saja dijual dengan harga di bawah harga pasaran.
7) Jangan sampai terkecoh pada pengembang yang mempromosikan wilayahnya bebas banjir. Pembeli harus lebih selektif dalam memilih lokasi pemukiman.
8) Rumah tinggal di bantaran kali tidak dapat di renovasi karena tidak ada izinnya. Semua rumah di tepi kali akan dihilangkan sebab sudah tidak layak dijadikan tempat tinggal, malahan menjadi penyebab parahnya banjir. Semua tepi kali akan dijadikan jalan raya yang mempunyai lebar 4—6 m. Jika akan membeli rumah atau tanah di tepi kali, perhatikan jarak minimal tersebut. Hindari pemilihan lokasi perumahan pada wilayah ini.
10) Perhatikan dan catat pemberitaan di media tentang terjadinya banjir yang melanda di beberapa wilayah. Dengan cara ini kerugian besar sepanjang hidup dapat dicegah.

B. Buat Sumur Resapan

Apa yang paling memusingkan penghuni di wilayah rawan banjir jika setiap musim hujan datang? Tentunya jawabannya, banjir. Menipisnya lahan hijau yang sejatinya berfungsi menyerap air hujan menjadi penyebab utama datangnya banjir. Padahal, ada cara sederhana untuk mengatasinya, yaitu lewat pembuatan sumur

resapan. Meskipun bukan satu-satunya cara, paling tidak bisa meminimalkan sampai 20—30%.

Sumur resapan adalah solusi termurah dan tercepat yang bisa direalisasikan. Sebab, setu sebagai areal parkir alamiah air hujan tidak lagi banyak yang berfungsi. Untuk mengfungsikannya, selain butuh biaya besar, juga untuk sebagian sudah tidak mungkin. Itu disebabkan setu sudah berubah menjadi areal permukiman atau pertanian.

Sumur resapan merupakan salah satu teknik untuk mengumpulkan dan menyimpan air hujan. Dengan menampung air hujan, suplai air tanah akan semakin besar dan bisa menambah jumlah cadangan.

Secara tradisional, praktik mengumpulkan air hujan sering dilakukan oleh masyarakat di daerah kering. Masyarakat membuat bak-bak air untuk mengangkat air hujan yang biasanya digunakan untuk pertanian dan kebutuhan sehari-hari.

Pemerintah DKI Jakarta baru akan mengintensifkan sosialisasi kewajiban membuat sumur resapan pada 2008 mendatang, padahal aturannya sudah dikeluarkan sejak 1992. Rekomendasi tentang pentingnya sumur resapan sebagai solusi masalah banjir dan kekeringan sendiri sudah disampaikan sejak 20 tahun yang lalu.

Pembuatan sumur resapan di wilayah DKI Jakarta sebenarnya sudah diatur dalam peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta No. 68, Tahun 2005, tanggal 8 Juni 2005.

1. Manfaat

Manfaat sumur resapan sudah menjadi perhatian besar terhadap konservasi air di hampir semua negara. Di Singapura, air tetesan pendingin udara (AC) pun tidak dibiarkan sia-sia, melainkan ditampung lalu dimanfaatkan. Sementara bangunan-bangunan bertingkat di Jepang sudah sejak lama membangun sumur-sumur resapan untuk melindungi konstruksi tiang pancang besi bajanya dari pengaruh air asin akibat intrusi air laut.

Berikut ini disajikan beberapa manfaat dari sumur resapan :

- ❑ menambah atau meninggikan permukaan air tanah dangkal (*water table*),
- ❑ menambah potensi air tanah,
- ❑ mengurangi amblesan tanah,

- ❑ mengurangi beban pencemaran air tanah,
- ❑ mengurangi banjir,
- ❑ meningkatkan kualitas air tanah,
- ❑ sebagai pengganti lahan terbuka,
- ❑ menjaga kelestarian air tanah,
- ❑ sumber sumur penduduk pada musim kemarau,
- ❑ mengatasi kemungkinan krisis air bersih, dan
- ❑ menambah cadangan air tanah sehingga intrusi air laut ke daratan dapat dicegah karena air tanah terisi.

2. Prinsip kerja

Prinsip kerja sumur resapan adalah air hujan masuk ke sumur resapan melalui talang. Setelah air masuk ke dasar sumur, air akan meresap ke tempat yang lebih rendah. Peresapan ini akan berjalan sepanjang musim hujan dan harapannya pada musim kemarau resapan ini muncul sebagai sumber di sumur asli.

Metoda menangkap air hujan ada dua. Pertama, air hujan dikumpulkan dari atap bangunan, kemudian disalurkan menggunakan pipa ke sumur resapan. Kedua, air dikumpulkan tidak dari atap rumah, tetapi memanfaatkan saluran di permukaan tanah seperti sistem teras.

Pengumpulan air dari atap rumah memiliki keunggulan pada kualitas air, tetapi jumlahnya terbatas. Kualitas dan kuantitas air yang dikumpulkan dari atap dipengaruhi oleh jenis material dan kehalusan atap. Sementara pengumpulan air melalui saluran di permukaan tanah kualitas airnya kurang bagus, tetapi jumlahnya bisa lebih banyak.

Dengan teralirkannya ke dalam sumur resapan, air hujan yang jatuh di areal rumah tidak terbuang percuma ke selokan, lalu mengalir ke sungai. Air hujan yang jatuh di atap rumah dapat dialirkan ke sumur resapan melalui talang.

Persyaratan teknis sumur resapan lainnya adalah sebagai berikut.

- ❑ Kedalaman air tanah minimum 1,50 m pada musim hujan.
- ❑ Struktur tanah harus mempunyai permeabilitas tanah lebih besar atau sama dengan 2,0 cm/jam dengan tiga klasifikasi. Pertama, permeabilitas (kemampuan bahan meloloskan partikel) tanah sedang 2,0—3,6 cm/jam. Kedua,

permeabilitas tanah agak cepat (pasir halus), yaitu 3,6—36 cm/jam. Ketiga, permeabilitas tanah cepat (pasir kasar), yaitu lebih besar dari 36 cm/jam.

Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang tata cara perencanaan sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan adalah

- ❑ berada pada lahan yang datar,
- ❑ tidak pada tanah berlereng, curam, atau labil,
- ❑ jauh dari tempat penimbunan sampah, *septictank* (minimum 5 m diukur dari tepi),
- ❑ berjarak minimum 1 m dari pondasi bangunan, dan
- ❑ bentuk bundar atau persegi empat, sesuai selera.

Kedalaman sumur resapan yang dibuat di halaman rumah hanya 3 m dan dilapisi beton bis. Di dasar sumur diisi ijuk, kemudian ditimbun kerikil dan paling atas ditimbun tanah. Permukaan sumur ditutup dengan beton cor bundar berdiameter sekitar 80 cm yang dilubangi bagian tengahnya.

Ijuk, kerikil, dan tanah di dalam sumur resapan berfungsi meningkatkan kemampuan menyerap air dan meningkatkan kualitas air tanah. Air hujan yang masuk ke sumur resapan disaring oleh kerikil dan ijuk, baru diserap oleh tanah.

Dimensi sumur resapan di setiap wilayah bervariasi, antara lain dipengaruhi oleh topografi, dan kondisi tanah. Dimensi sumur resapan ini harus dihitung secara detail supaya sumur resapan berfungsi maksimal dan tidak menjadi masalah bagi lingkungan. Misalnya, pada daerah lereng pegunungan jangan sampai tambahan air tanah justru membebani tanah dan menyebabkan longsor.

Kerikil yang dimasukkan jangan bekas semen, tapi kerikil ayakan pasir. Adapun fungsi ijuk di atas adalah untuk penyaring kemungkinan adanya tanah atau kotoran yang masuk ke sumur. Apabila kotor, ijuk tinggal diangkat dan dibersihkan.

Letak sumur serapan harus memperhatikan keadaan lingkungan setempat. Dengan demikian, sumur resapan akan berfungsi dengan baik tanpa menimbul-

kan dampak baru bagi kepentingan lainnya. Hal yang perlu diperhatikan adalah jarak dengan bangunan lain seperti *septictank*, sumur air minum, jalan rumah, dan jalan umum. Jarak minimal sumur resapan dengan bangunan lain disajikan pada Tabel 2.

TABEL 2. JARAK MINIMAL SUMUR RESAPAN DENGAN BANGUNAN LAINNYA

Kondisi yang Ada	Jarak Minimal dengan Sumur Resapan (m)
Bangunan	3
Batas pemilikan	1,5
Sumur air minum	15
Aliran sungai	30
Pipa air minum	3
Jalan	1,5
Pohon besar	3

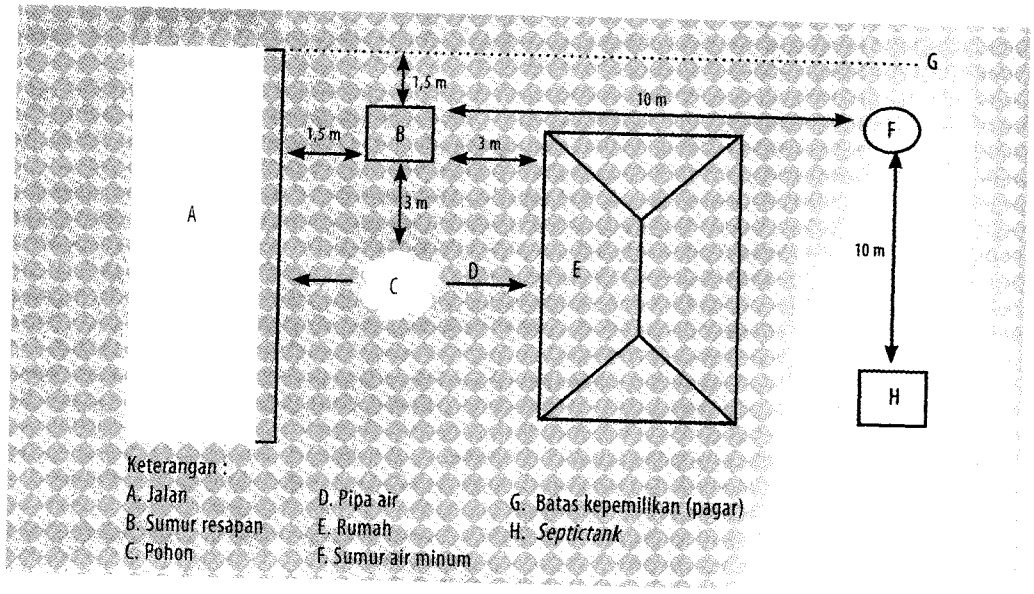
Sumber : Diolah dari Cotteral dan Norris dalam Kalbermatten at. al., 1969

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam membuat sumur resapan

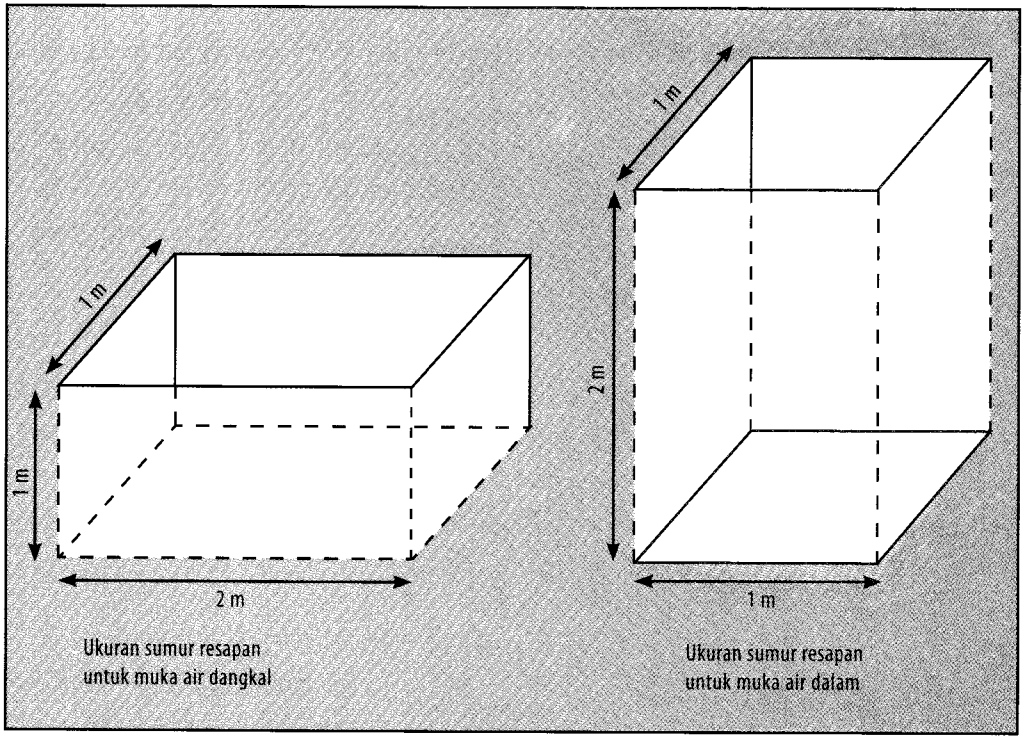
1) Jika tak ada ijuk, bisa dipakai bahan lain yang sifatnya tidak larut dalam tanah.
2) Saat memasukkan gorong, posisinya harus lurus dan pas, tidak boleh miring.
3) Sebulan sebelum musim hujan, sumur harus diperiksa. Maksudnya, untuk melihat apakah ada timbunan kotoran atau tidak.
4) Pelat beton bisa diganti juga dengan *ferocement* setebal 10 cm.
5) Dinding sumur bagian atas dapat menggunakan batu bata merah dan bata ko. Gunakan adukan pasir dan semen 4 : 1.
6) Pengisi sumur dapat menggunakan batu pecah ukuran 10—20 cm, pecahan bata merah ukuran 5—10 cm, ijuk, serta arang.
7) Untuk saluran air hujan, gunakan pipa PVC berdiameter 110 mm, pipa beton berdiameter 200 mm, dan pipa beton setengah lingkaran berdiameter 200 mm.

Volume sumur resapan harus memperhatikan curah hujan, luas lahan rumah, dan kondisi tanah. Pada lahan yang tertutupi banyak bangunan, volume sumur resapan harus dibuat lebih besar dibandingkan dengan lahan yang terbuka luas. Jenis tanah yang berbeda juga akan mempengaruhi daya resap air sehingga perlu diperhitungkan dalam perencanaan sumur resapan.

Salah satu contoh tata letak sumur resapan individual di perkotaan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Pada tanah berpasir, air akan lebih cepat meresap dibandingkan pada tanah liat. Pada tanah liat, waktu tinggal air di dalam sumur resapan lebih lama sehingga volumenya harus lebih besar dibandingkan dengan tanah berpasir. Umumnya untuk perumahan yang memiliki luas lahan sekitar 100 m^2 dapat dibuatkan sumur resapan yang ukurannya 1 m x 1 m x 2 m. Untuk lahan dengan permukaan air dalam, tinggi sumur resapan 2 m, lebar 1 m, dan panjang 1 m. Untuk tanah yang memiliki muka air dangkal, tingginya 1 m, lebar 1 m, dan panjangnya 2 m. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar di bawah ini.



3. Pembuatan

Membuat sumur resapan sangat mudah sehingga tidak dibutuhkan seorang ahli untuk mengerjakannya. Tukang gali yang biasa mangkal di pinggir jalan pun bisa melakukannya. Malah, mereka lebih pintar dan cepat.

Idealnya, rumah dengan luas tanah 100 m^2 harus memiliki satu buah sumur resapan. Tanah yang lebih luas bisa memiliki lebih dari itu. Jangan membuat satu buah dengan ukuran besar karena diperlukan pipa yang lebih banyak. Lebih baik membuat beberapa buah sumur resapan dengan ukuran tidak terlalu besar. Tujuannya, jika sumur yang satu tidak berfungsi, sumur lain masih bisa diandalkan.

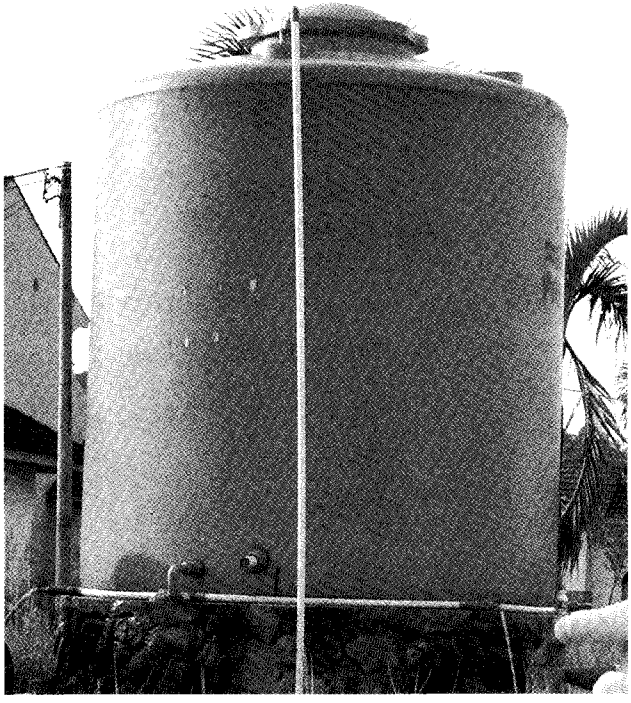
Bentuk sumur boleh bundar atau persegi empat sesuai selera. Penggalian bisa sampai tanah berpasir atau maksimal 2 m di bawah permukaan tanah. Kedalaman muka air tanah minimum 1,50 m pada musim hujan. Struktur tanah harus mempunyai permeabilitas tanah (kemampuan untuk meloloskan air) lebih besar atau sama dengan 2,0 cm/jam.

Sumur resapan individual adalah sumur resapan yang dibuat secara pribadi untuk masing-masing rumah. Biaya pembuatan dan pemeliharaan diserahkan kepada pemiliknya.

Spesifikasi sumur resapan tersebut meliputi

- ❑ penutup sumur,
- ❑ dinding sumur bagian atas dan bawah,
- ❑ pengisi sumur, serta
- ❑ saluran air hujan.

Pilihan jenis bahan sumur resapan yang dapat digunakan untuk daerah perkotaan amatlah banyak. Dinding dapat dibuat dari tembok, hong (gorong-gorong), atau fiberglass. Saluran air dapat dibuat dari pipa PVC atau pipa besi 6 inci. Bahan peresapan dapat menggunakan tumpukan kerikil (setebal 2—20 mm) atau dari ijuk. Berikut ini disajikan proses pembuatan sumur serapan dari tembok.

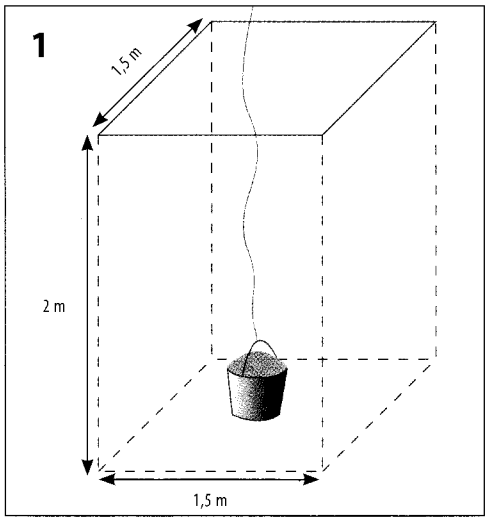


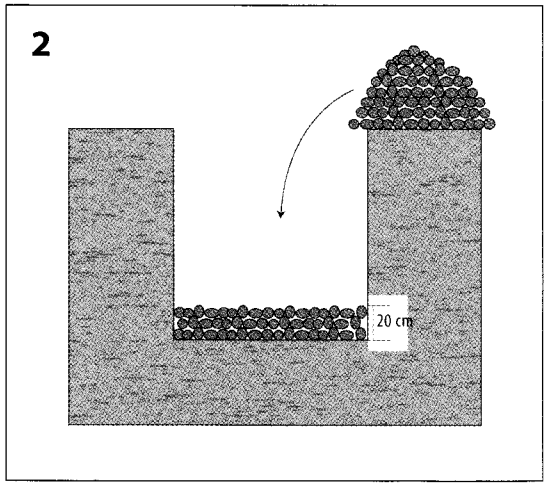
Selain menggunakan beton, dinding untuk sumur resapan juga bisa menggunakan fiberglass

a. Bahan-bahan
 1) Bata merah 320 buah (batu kubik, atau batako besar 70 buah)
 2) Pasir beton 2 kubik
 3) Semen 5 sak
 4) Kerikil 1/2 kubik atau ijuk 2 karung besar
 5) Paralon 6 inci 2 buah
 6) Besi beton 15 m
 7) Kaso 2 batang

b. Cara pembuatan

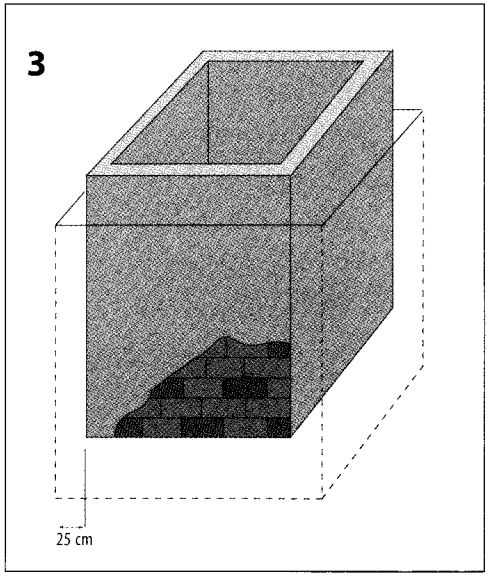
1 Tentukan lokasi yang memenuhi syarat yang jaraknya tepat dengan bangunan lainnya. Kemudian gali lubang dengan ukuran 1,5 m x 1,5 m x 2 m.

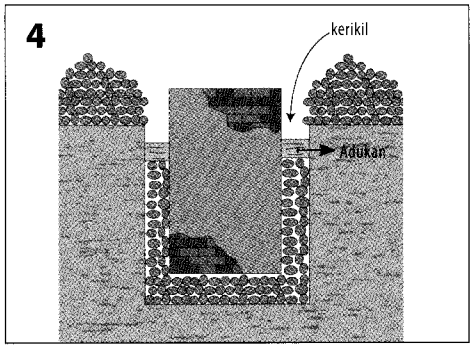




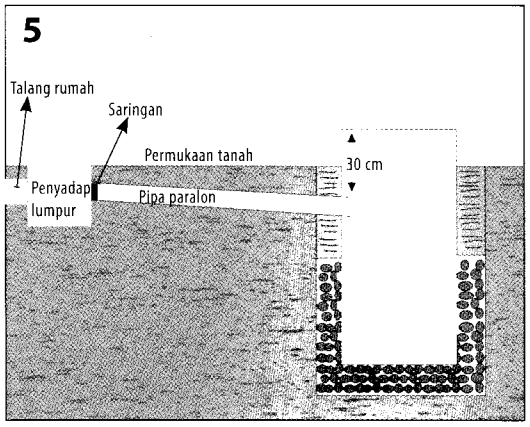
2 Masukkan batu kerikil atau ijuk ke dasar sumur sampai ketebalan 10—20 cm.

3 Buatlah pasangan bata yang terletak di tengah atau jarak dari dinding tanah 25 cm. Pasangan bata ditumpangkan pada lapisan kerikil di dasar sumur agar air bisa masuk ke samping. Jika menggunakan ijuk, pasangan menempel pada dasar tanah dengan dibuat lubang-lubang pada dasarnya. Pasangan dibuat sampai ketinggiannya 30 cm dari permukaan tanah.

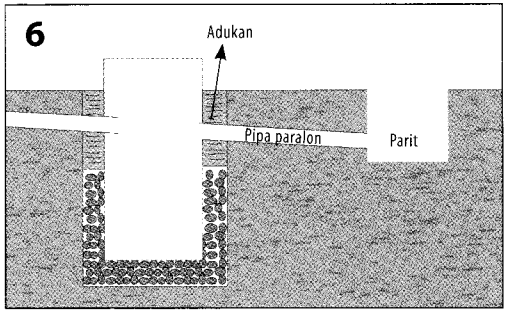




4 Tembok yang sudah jadi diplester semen pada bagian dalamnya. Masukkan kerikil atau ijuk ke sela dinding tanah hingga hampir penuh. Selanjutnya, bagian atasnya ditutup adukan hingga padat.



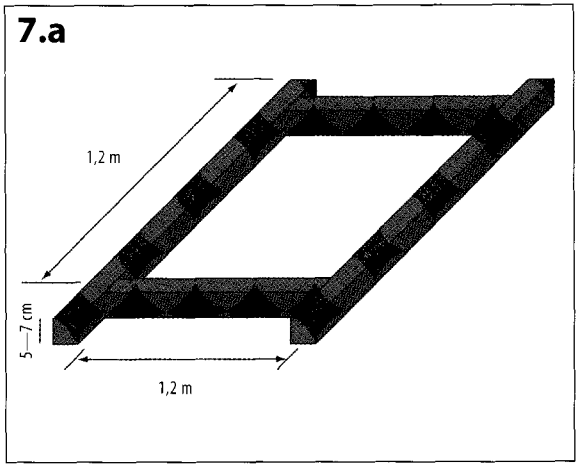
5 Saluran air dari talang diarahkan ke sumur resapan dengan pipa yang dilengkapi dengan saringan sampah dan penyadap lumpur pada salah satu ujungnya. Saringan sampah dibuat dari potongan besi yang dipotong-potong sepanjang 30 cm, lalu ditancapkan ke ujung pipa pemasukkan pada penyadap lumpur. Bagian pipa yang menempel pada sumur resapan diberi adukan semen agar kokoh. Posisi pipa saluran dibuat agak miring ke dalam sumur resapan.



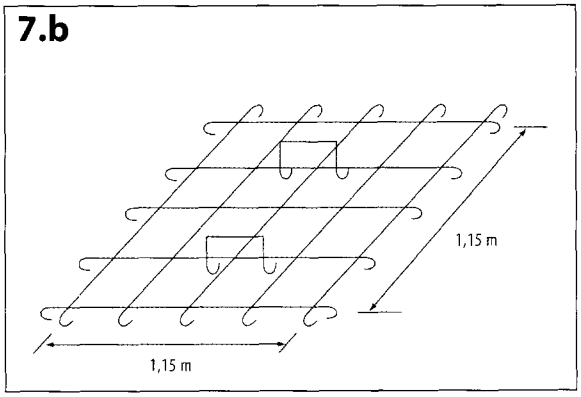
6 Buatlah saluran limpasan dengan pipa dari sumur resapan ke saluran pembuangan air atau parit. Beri adukan hingga kuat. Pipa dibuat agak miring ke luar.

7) Buatlah penutupnya dari cetakan beton dengan cara sebagai berikut.

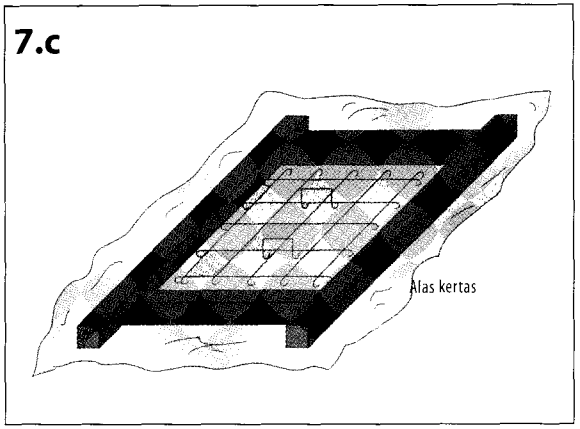
a Buatlah cetakan tutup dari kayu, panjang dan lebarnya 1,2 cm, tinggi 5—7 cm.

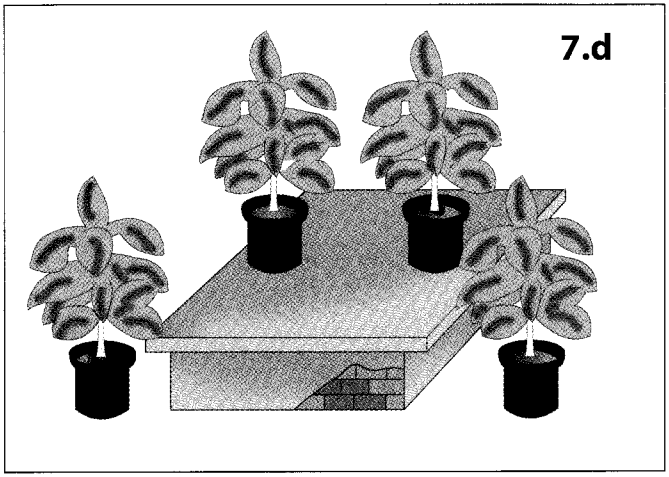


b Buatlah kerangka beton dari besi dan kawat seperti gambar yang dilengkapi tarikan untuk membuka dan menutup sumur. Ukuran kerangka lebih kecil sedikit dari ukuran cetakan.

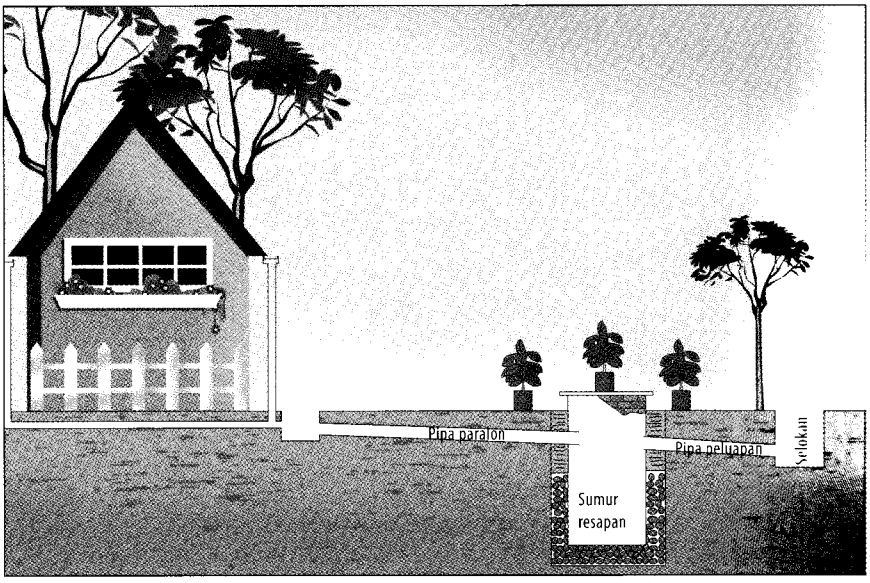


c Hamparkan kertas semen atau koran pada tanah rata, lalu letakkan cetakan dan masukkan kerangka beton ke dalamnya. Buatlah adukan beton dengan perbandingan 1 sak semen : 2 sak pasir : 1 sak kerikil. Selanjutnya, masukan adukan beton tersebut kedalam cetakan dan ratakan bagian atas nya. Biarkan hingga kering. Setelah kering, diangkat dan jadikan penutup pada sumur yang telah jadi.





dSumur resapan sudah siap digunakan. Jika terletak di taman, sumur resapan bisa dikelilingi atau ditumpangi oleh pot-pot bunga agar tidak menggangu keindahan taman.



Sumur resapan
[illegible]

C. Buat Biopori

Biopori adalah lubang-lubang di dalam tanah yang terbentuk akibat aktivitas organisme di dalamnya, seperti cacing, perakaran tanaman dan fauna lainnya. Lubang-lubang yang terbentuk akan terisi udara, kemudian menjadi tempat berlalunya di dalam tanah. Lubang resapan biopori dibuat secara vertikal dalam tanah dengan diameter 10—30 cm dan kedalaman sekitar 100 cm untuk kasus tanah yang permukaan air tanahnya dangkal, tidak sampai mencapai kedalaman muka air tanah. Lubang diisi dengan sampah organik untuk memacu terbentuknya biopori. Biopori adalah pori-pori berbentuk lubang (terowongan kecil) yang dibuat oleh aktivitas fauna atau tanaman.

Lubang-lubang yang terbentuk oleh cacing dan oleh aktivitas akar tanaman dalam jumlah banyak mampu meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap air sehingga akan memperkecil peluang terjadi aliran air di permukaan tanah. Dengan kata lain, akan dapat berkurang bahaya banjir yang mungkin terjadi. Peningkatan jumlah biopori tersebut dapat dilakukan dengan membuat lubang vertikal ke dalam tanah. Lubang-lubang tersebut selanjutnya diisi bahan organik, seperti sampah-sampah organik rumah tangga, potongan rumput atau vegetasi lainnya, dan sejenisnya. Bahan organik ini kelak akan dijadikan sumber energi bagi organisme di dalam tanah sehingga aktivitas organisme akan meningkat. Dengan meningkatnya aktifitas mereka organisme semakin banyak biopori yang terbentuk.

Kesinergisan antara lubang vertikal yang dibuat dengan biopori terbentuk akan memungkinkan lubang-lubang ini dimanfaatkan sebagai lubang peresapan air artifisial yang relatif murah dan ramah lingkungan. Lubang resapan ini selanjutnya diberi julukan "lubang resapan biopori" atau disingkat sebagai LRB.

Lubang resapan biopori dapat dibuat di dasar saluran yang semula dibuat untuk membuang air hujan, di dasar alur yang dibuat sekecil batang pohon, atau batas taman.

1. Jumlah lubang biopori yang disarankan

Jumlah lubang yang perlu dibuat dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Jumlah LRB} = \frac{\text{Insensitas hujan (mm/jam)} \times \text{Luas bidang kedap (m}^2\text{)}}{\text{Peresapan air per lubang (liter/jam)}}$$

Sebagai contoh, untuk daerahnya intensitas hujan 50 mm/jam (hujan lebat) dengan laju peresapan air per lubang 3 liter/menit (180 liter/jam) maka perlu dibuat bidang kedap sebanyak (50 × 100) / 180 = 28 lubang per 100 m^2.

Apabila lubang yang dibuat berdiameter 10 cm dengan kedalaman 100 cm, resapan setiap lubang dapat menampung 7,8 liter sampah organik. Ini berarti setiap



Sumur resapan biopori. Cocok diterapkan pada rumah dengan lahan terbatas

lubang dapat diisi dengan sampah organik selama 2—3 hari. Dengan demikian, 28 lubang baru dapat dipenuhi dengan sampah organik yang dihasilkan selama 56—84 hari. Dalam selang waktu tersebut, lubang-lubang yang diisi di awal sudah akan terdekomposisi menjadi kompos sehingga volumenya telah menyusut. Dengan demikian, lubang-lubang ini sudah cukup diisi kembali dengan sampah organik baru dan begitu seterusnya.

2. Cara pembuatan

Untuk membuat lubang biopori sangatlah mudah. Selain itu, juga tidak membutuhkan biaya yang banyak. Berikut ini dipaparkan proses pembuatan lubang biopori.

1) Buat lubang silindris secara vertikal ke dalam tanah dengan diameter 10—30 cm. Kedalaman kurang lebih 100 cm atau tidak sampai melampaui muka air tanah jika air tanahnya dangkal. Jarak antara lubang adalah 100 cm.
2) Mulut lubang dapat diperkuat dengan semen selebar 2—3 cm dengan tebal 2 cm di sekeliling mulut lubang.
3) Isi lubang dengan sampah organik yang berasal dari sampah dan sisa tanaman, dedaunan, atau pangkasan rumput.
4) Sampah organik perlu selalu ditambahkan ke dalam lubang yang isinya sudah berkurang dan menyusut akibat proses pelapukan.
5) Kompos yang terbentuk dalam lubang dapat diambil pada setiap musim kemarau bersamaan dengan pemeliharaan lubang resapan.

D. Penghijauan

Penghijauan merupakan usaha penataan lingkungan dengan menggunakan tanaman sebagai materi pokok. Dari tanaman itu dapat diambil banyak manfaat sehingga penghijauan kota dapat diartikan sebagai suatu upaya untuk menanggulangi berbagai penurunan kualitas lingkungan. Dengan demikian, penghijauan kota menjadi suatu bentuk lingkungan biotis dengan beragam fungsi dalam tata lingkungan perkotaan. Fungsi tersebut dapat berkaitan langsung dengan kehidupan penghuni kota sebagai satu kesatuan ekosistem perkotaan.

Di kota besar seperti Jakarta, ketersediaan ruang terbuka hijau sudah semakin sempit. Bayangkan saja, ruang terbuka di Jakarta tinggal 30% dari total luas secara keseluruhan. Bahkan keberadaan ruang terbuka hijau ini menyebar secara tidak merata. Akibatnya, saat musim penghujan, air hujan tidak dapat meresap ke tanah sehingga menggenang dan banjir pun tiba.

1. Manfaat penghijauan

Program penghijauan yang selama ini didengung-dengungkan bukan isapan jempol belaka. Ada manfaat yang dirasakan dalam kehidupan masyarakat, khususnya di daerah perkotaan. Berikut beberapa manfaat yang dapat dirasakan dari program penghijauan antara lain sebagai berikut.

1) Manfaat keindahan atau estetis dapat diperoleh dari tanaman yang sengaja ditanam untuk penghijauan. Halaman rumah atau gedung perkantoran yang tadinya tampak kaku dan gersang akan terasa sedap dipandang jika ditumbuhi pepohonan maupun tanaman hias.
2) Adanya pepohonan yang tumbuh akan mengurangi tingkat kerusakan tanah, terutama longsor, dan menyangga kestabilan tanah. Selain itu, juga untuk mengurangi erosi.
3) Akar pepohonan akan mampu menyerap kelebihan air jika turun hujan sehingga tidak mengalir dengan sia-sia melainkan dapat terserap oleh tanah. Dengan demikian, daerah hijau menjadi sangat penting sebagai daerah persediaan air tanah.
4) Keberadaan tanaman dapat menunjang faktor-faktor iklim seperti kelembapan, curah hujan, ketinggian tempat, dan sinar matahari. Dampak akibat pemanasan

global yang pengaruhnya sangat signifikan akhir-akhir ini akan teratasi dengan keberadaan tanaman di berbagai tempat.

5) Adanya penghijauan akan meningkatkan keseimbangan ekologis, yaitu akan timbul saling ketergantungan antara manusia, binatang, dan tanaman.
6) Pohon dapat menjadi pelindung dari teriknya matahari saat siang hari sehingga manusia dapat memperoleh keteduhan. Selain itu, pohon dapat melindungi bangunan dari terpaan angin kencang dan peredam dari suara kebisingan.
7) Untuk daerah perkotaan, penghijauan dapat bermanfaat mengurangi polusi karena dedaunan pohon mampu menyerap debu dan gas berbahaya seperti CO_2.
8) Penanaman ribuan pohon dengan ragam jenis tanaman menjadi sarana edukatif bagi generasi berikutnya dalam mengenal tanaman sekitarnya.

2. Bentuk penghijauan

Umumnya, kegiatan penghijauan untuk berbagai keperluan dapat dilakukan banyak cara dan tempat. Biasanya, disesuaikan dengan lingkungan daerah yang akan dihijaukan. Sehingga dikenal beberapa bentuk penghijauan, antara lain hutan kota, taman umum, taman halaman rumah (pemukiman) atau kantor, jalur hijau, penghijauan daerah, dan aliran sungai.

Bentuk penghijauan yang dilakukan sangat tergantung pada kondisi lingkungan setempat. Berbeda tempat berbeda pula karakteristiknya. Akibatnya, cara penghijauan menjadi bervariasi walaupun tujuan utamanya ialah penanaman pohon atau tanaman.

Karakteristik yang dapat membedakan bentuk penghijauan di suatu tempat antara lain sumber air, luas lahan tersedia, intensitas sinar matahari, dan kondisi lingkungan sekitarnya. Lingkungan sekitar dapat berarti tempat hunian atau tempat umum dengan kondisi padat, sedang, atau jarang. Populasi penduduk pada suatu tempat memang bisa pula mempengaruhi bentuk penghijauannya karena hal ini akan berakibat jumlah lahan yang tersedia sedikit. Agar pemahamannya mudah, berikut dibahas bentuk-bentuk penghijauan kota tersebut.



Foto : Tifut Wibisono__Lokasi : Kuala Lumpur, Malaysia

Ruang terbuka hijau. Upaya untuk menanggulangi berbagai penurunan kualitas lingkungan

a. Hutan kota

Hutan kota merupakan suatu kawasan dalam kota yang didominasi oleh pepohonan yang habitatnya dibiarkan tumbuh secara alami. Alami di sini adalah pertumbuhannya dirawat tidak se-intensif seperti merawat taman.

Hutan kota dibuat sebagai daerah penyangga kebutuhan air, lingkungan alami, serta pelindung flora dan fauna di perkotaan. Hewan-hewan yang terdesak habitatnya oleh eksploitasi pemukiman dapat memanfaatkan hutan kota sebagai tempat huniannya. Tidak heran jika hutan kota umumnya dihuni juga oleh beberapa jenis burung maupun hewan lainnya.

b. Taman umum

Taman umum merupakan taman yang diperuntukkan sebagai ruang terbuka hijau untuk umum. Masyarakat dapat memanfaatkan taman umum untuk berbagai keperluan, di antaranya sebagai tempat bersantai, berjalan-jalan, membaca, dan

sebagainya. Biasanya lokasi taman umum berada di tempat-tempat yang strategis dan mudah dijangkau.

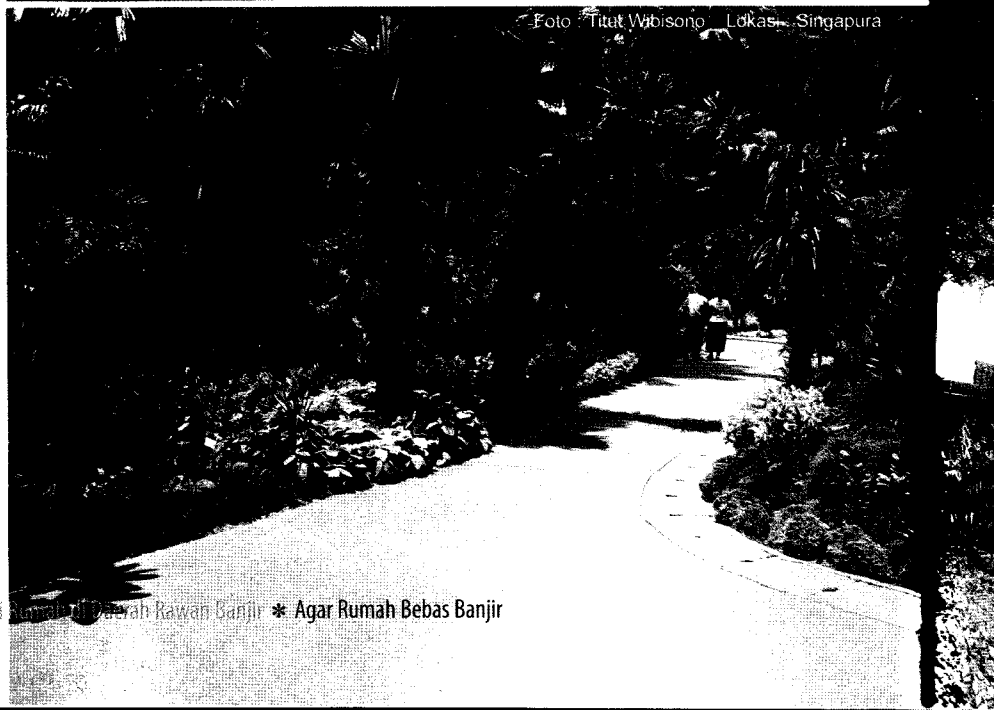
Di taman umum biasanya dijumpai beberapa pohon besar yang rindang, semak atau perdu, dan tanaman hias yang ditata rapi, bangku taman untuk orang duduk melepas lelah, jalan setapak, kolam, air mancur, serta tempat bermain anak-anak.

Foto : Titut Wibisono__Lokasi : Kel. Dukuh, Kramat Jati



Hutan kota. Sebagai daerah penyangga kebutuhan air, lingkungan alami, serta pelindung flora dan fauna di perkotaan

Foto : Titut Wibisono__Lokasi : Singapura



Taman umum merupakan taman yang diperuntukkan sebagai ruang terbuka hijau untuk umum untuk mencegah penurunan kualitas lingkungan

c. Taman halaman perkantoran

Perkantoran di daerah pemukiman yang cukup baik umumnya memiliki halaman yang luas. Jika ditata dengan baik, halaman tersebut dapat dijadikan taman yang indah.

Antara taman umum dan taman perkantoran memang memiliki perbedaan yang nyata dalam hal peruntukannya. Taman perkantoran umumnya lebih mengutamakan keindahan fisiknya, sedangkan taman umum lebih mengutamakan kepentingannya. Tidak heran jika taman umum didominasi oleh pohon-pohon besar, sedangkan taman perkantoran didominasi oleh tanaman perdu dan tanaman hias.

d. Penghijauan halaman rumah

Halaman atau pekarangan rumah penduduk merupakan ruang terbuka hijau yang cocok untuk mendukung gerakan penghijauan kota. Apabila semua penduduk memiliki kesadaran untuk menanami halaman rumahnya dengan tanaman maka penghijauan kota dapat dikatakan berhasil. Dengan bertambahnya populasi rumah hunian di suatu kota, jumlah populasi pepohonan pun akan bertambah bila di setiap rumah ditanami dengan pohon penghijauan.



Halaman atau pekarangan rumah penduduk merupakan ruang terbuka hijau yang cocok untuk mendukung gerakan penghijauan kota

Upaya untuk memanfaatkan halaman rumah penduduk sebagai sarana penghijauan kota sangat tergantung kepada kesadaran pemiliknya. Halaman hijau dengan pepohonan merupakan pemandangan tersendiri setiap rumah penduduk. Keberadaan rumah tersebut akan menjadi lebih asri.

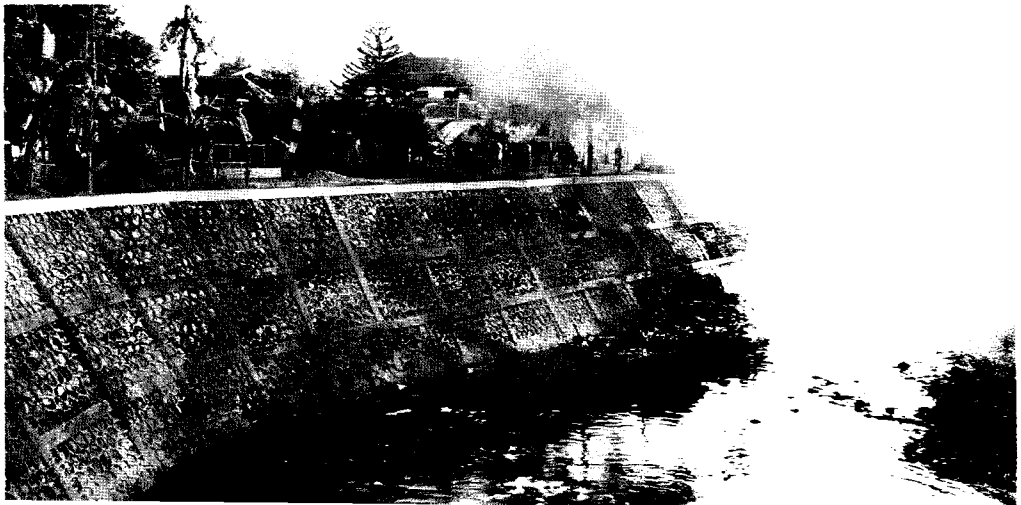
e. Jalur hijau di jalan umum

Penghijauan di jalan umum biasanya berbentuk penanaman pohon di bagian jalan yang disebut jalur hijau. Jalur hijau dapat berada di media atau tengah jalan untuk jalan raya atau jalan dua arah maupun di kanan atau kiri jalan. Sering pula dijumpai jalan yang di kanan-kirinya sudah dibuatkan jalur khusus untuk pejalan kaki (pedestrian) masih dapat ditanami pohon.



Foto : Titut Wibisono_Lokasi : Bogor

Jalur hijau di jalan umum. Biasanya berbentuk penanaman pohon besar



Untuk mencegah longsor dinding tebing sungai dibuat tebing permanen

f. Penghijauan daerah aliran sungai

Tepian sungai yang tidak ditanami dapat menjadi daerah yang berbahaya. Gerusan air yang berlangsung terus-menerus, serangan banjir, atau hujan deras yang datang tiba-tiba membuat lereng sungai menjadi daerah yang mudah sekali longsor. Apalagi jika sungai belum dibuatkan tebing permanen dari beton atau dinding dari susunan batu besar maka bahaya longsor akan selalu menjadi ancaman.

Penghijauan aliran sungai tidak hanya bermanfaat untuk penguat tebing sungai. Sungai yang ditanami pepohonan akan terlihat lebih rapi dan indah sehingga dapat dimanfaatkan sebagai tempat rekreasi. Pepohonan di sepanjang tepi sungai juga memberikan pemandangan asri bagi para pengemudi kendaraan bermotor yang melalui jalan di tepian sungai tersebut.

2. Memilih pohon untuk penghijauan

Tidak semua pohon besar dan berpenampilan bagus dapat dijadikan penghijauan. Ada beberapa persyaratan lain yang harus dipenuhi. Hal ini dimaksudkan agar pohon pelindung benar-benar dapat berfungsi dengan baik dan tidak menimbulkan permasalahan lain yang tidak diinginkan. Adapun persyaratan yang sebaiknya dipenuhi oleh pohon pelindung antara lain sebagai berikut.

a. Berbatang besar dan tinggi

Pohon yang batangnya besar dan tinggi akan memiliki daya tahan terhadap kekeringan atau cuaca ekstrim sehingga mampu hidup puluhan bahkan ratusan tahun.

b. Berpenampilan segar dan menarik

Pohon yang segar dan menarik akan menampilkan keindahan kota. Bahkan pohon yang rapi dan indah dapat memberi nilai tambah bagi suatu kota.

c. Berfungsi sebagai penyerap polusi

Oleh karena ditanam di kota yang penuh asap kendaraan bermotor, buangan industri, ataupun polusi aktivitas rumah tangga dan perkantoran maka pohon

MILIK
Badan Perpustakaan
dan Kearsipan

pelindung sebaiknya mampu mengurangi polusi udara sehingga dapat membantu memberikan manfaat kesehatan bagi warga kota.

d. Berfungsi sebagai peneduh jalan

Jalan atau tempat yang terlalu terbuka menyebabkan teriknya sinar matahari akan semakin terasa pada penggunanya, apalagi di daerah tropis seperti Indonesia. Pohon pelindung yang baik akan memberikan keteduhan sekaligus memberikan naungan kepada penggunanya.

e. Bebas hama dan penyakit

Tanaman yang terserang hama dan penyakit membuat orang yang berlalu-lalang di dekatnya merasa takut karena banyak dihinggapi ulat atau serangga lainnya. Bahkan pohon yang terserang hama dan penyakit akan mudah mati.

f. Percabangannya kuat dan daunnya tidak mudah gugur

Pohon pelindung yang cabangnya mudah patah akan mengganggu lalu lintas. Sementara daun yang mudah gugur akan selalu merepotkan dalam segi perawatannya. Ada beberapa kalangan yang juga kurang menyetujui sifat tanaman yang daunnya mudah gugur. Akan tetapi, ada juga yang setuju menanam pohon pelindung yang daunnya mudah gugur. Alasannya, gugur daun pada tanaman merupakan hal yang alami. Bahkan hal semacam ini diidentikkan dengan musim gugur di negara yang memiliki empat musim.

g. Tidak menimbulkan alergi

Bau daun, bunga, atau buah dari tanaman tertentu menimbulkan alergi atau reaksi tubuh yang tidak baik. Biasanya hal semacam ini akan langsung berpengaruh pada pernapasan manusia dan udara di sekitarnya. Orang yang lalu-lalang di sekitarnya pun akan terganggu.

h. Perawatannya mudah

Kota membutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Selain itu, kondisi lingkungan kota umumnya sudah berubah ke arah iklim yang agak ekstrim. Apabila pertumbuhannya agak "manja" maka tanaman tersebut hanya akan membebani

kehidupan kota yang dinamis dan keras. Pohon akan sulit bertahan hidup karena mudah sakit.

i. Tidak berbahaya

Sebaiknya pohon pelindung tidak melukai, membuat keracunan, ataupun menimbulkan kulit melepuh. Pohon harus dapat menjadi sahabat penduduk kota, bukan menjadi musuh yang harus dijauhi.

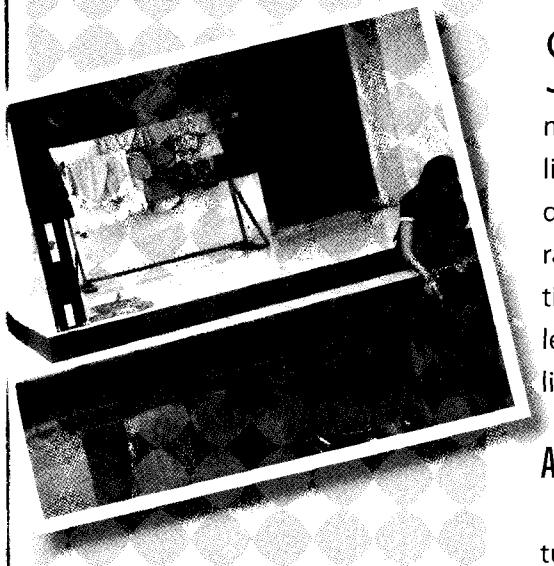
3. Jenis pohon pelindung

Indonesia kaya akan ragam jenis tanaman. Banyak jenis pepohonan yang awalnya tumbuh liar di belantara dapat dimanfaatkan untuk penghijauan kota. Selain itu, banyak juga pohon-pohon pendatang yang ikut menyemarakkan perwajahan penghijauan kota di Indonesia. Apabila dahulu penghijauan banyak digunakan pohon yang hijau saja, sekarang dengan banyaknya pilihan yang beraneka warna wajah kota bisa lebih semarak. Warna merah terang, *pink*, kuning, oranye, atau putih yang terselip di sela kehijauan memberi kesan yang menyegarkan. Berikut ini disajikan beberapa jenis tanaman pelindung yang banyak ditanam di kota-kota di Indonesia.

1) Angsana (*Pterocarpus indicus*)
2) Asam jawa (*Tamarindus indica*)
3) Asam londo (*Pithecolobium dulce*)
4) Beringin (*Ficus benjamina*)
5) Biola cantik (*Ficus lyrata* atau *Ficus pandurata*)
6) Bungur (*Lagerstroemia flosreginae*)
7) Cemara angina (*Casuarina equisetifolia*)
8) Cemara kipas (*Thyja occidentalis*)
9) Cemara lilin (*Cupressus sempervirens*)
10) Cemara norfolk (*Araucaria heterophyla*)
11) Cempaka (*Michelia champaca*)
12) Dadap (*Erytrhrina* sp.)
13) Damar (*Agathis alba*)
14) Flamboyan (*Delonix regia* atau *Poinciana regia*)

15) Galinggem (*Bixa orellana*)
16) Gamal (*Glyricidae sepium*)
17) Glodokan tiang (*Polyalthia longifolia pandula*)
18) Glodokan (*Polyalthia longifolia*)
19) Kayu manis (*Cinnamomum burmani*)
20) Kayu putih (*Eucalyptus alba*)
21) Kenari (*Canarium commune*)
22) Ketapang (*Terminalis cattapa*)
23) Kerai payung (*Filicum decipiens*)
24) Maja (*Aegle mermelos*)
25) Mahoni (*Swietenia mahagoni*)
26) Nam-nam (*Cynometra cauliflora*)
27) Beringin karet (*Ficus elsatica*)
28) Salam (*Eugenia sp.*)
29) Saputangan (*Manitoa gemmipara*)
30) Sawo duren (*Crysophyllum cainito*)
31) Sawo kecik (*Manilkara kauki*)
32) Sonokeling (*Dalbergia latifolia*)
33) Tanjung (*Mimusop elengi*)
34) Tengguli (*Cassia pistula*)
35) Trembesi (*Samania saman*)
36) Waru (*Hibiscus tiliaceus*)

Bab 3
Meminimalisir Banjir



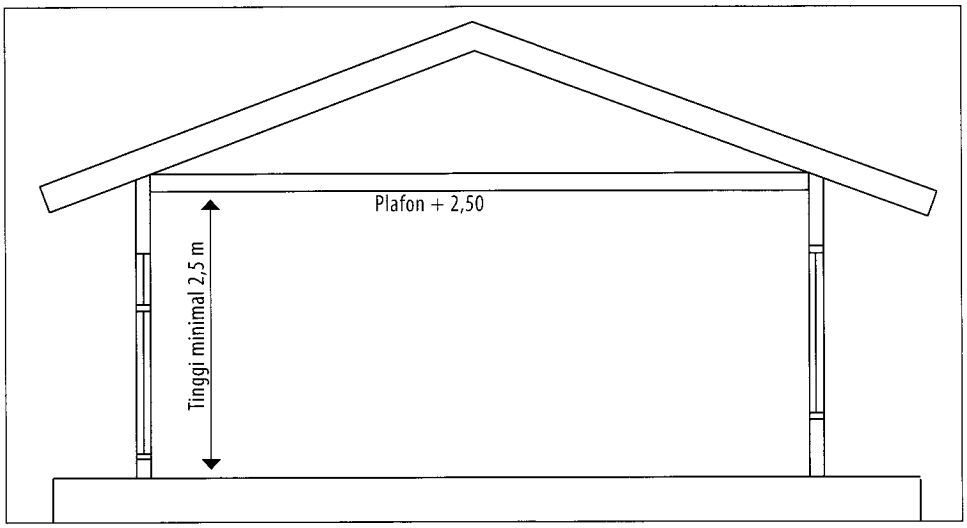
Setiap orang sangat mengharapkan rumahnya terbebas dari bencana banjir. Mengingat banjir merupakan suatu bencana yang menakutkan sekaligus menyengsarakan, banyak cara yang dapat dilakukan pada rumah yang berada di kawasan rawan banjir. Cara tersebut dibagi berdasarkan ketinggian banjir, yaitu tinggi kurang dari 1 m dan lebih dari 2 m. Cara ini diharapkan bisa meminimalisir pengaruh, terutama kerugian harta benda.

A. Meninggikan Lantai

Setiap orang yang terkena musibah banjir tentu akan punya gagasan untuk meninggikan lantai rumahnya. Namun, cara ini dilakukan jika ketinggian banjir kurang dari 1 m. Ada beberapa ketentuan yang harus diperhatikan untuk meninggikan lantai rumah antara lain sebagai berikut.

1) Air yang masuk ke dalam rumah sampai sejauh ini ada di ketinggian berapa meter? Jika setiap tahun ketinggian banjir kurang dari 1 m, peninggian lantai dapat dilakukan dengan

syarat ruangan bebas masih dalam batas normal dengan ketinggian ideal. Jika lantai ditinggikan maka tinggi dari lantai ke plafon minimal 2,5 m. Jika tinggi-nya kurang dari 2,5 m suasana rumah akan terkesan sempit dan panas. Namun, banyak warga yang memaksakan meninggikan lantai, tetapi tidak mengikuti persyaratan yang berlaku.



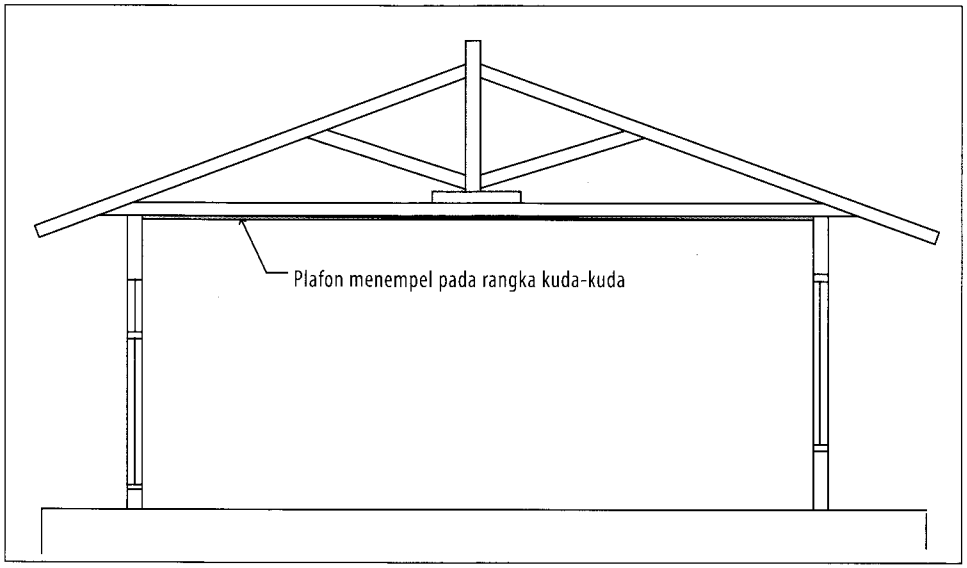
Jika lantai ingin ditinggikan maka tinggi dari lantai minimal 2,5 m



Foto : Tifut Wibisono__Lokasi : Kramat Jati

Peninggian lantai. Dilakukan jika ketinggian banjir kurang dari 1 m

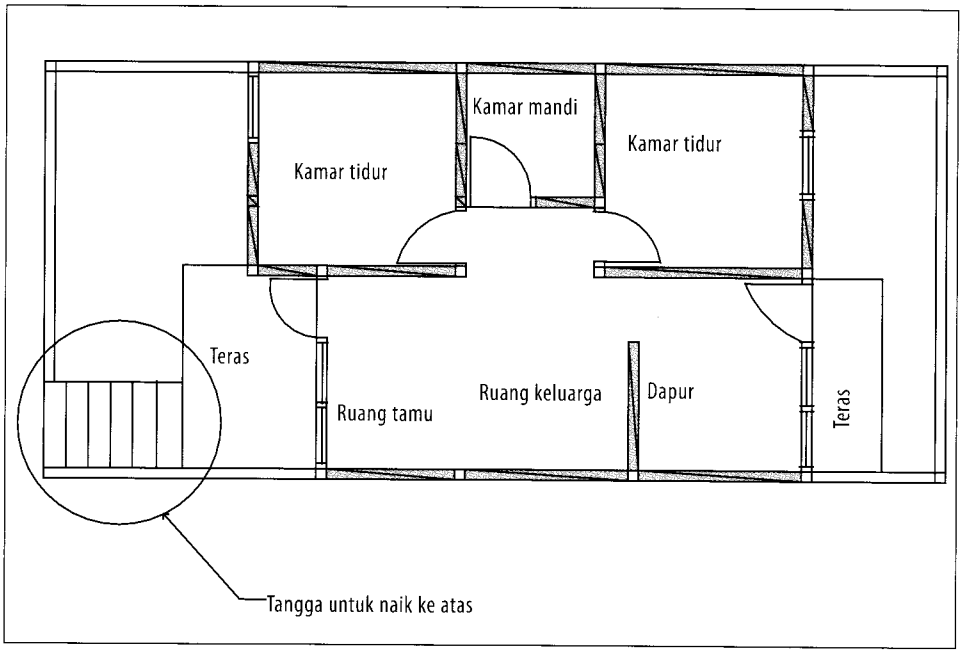
2) Biasanya plafon memiliki rangka. Ruang antara plafon dengan rangka kuda-kuda bawah berjarak 20—50 cm. Rangka plafon dapat dibongkar dan dinaikan, selanjutnya ditempel di bawah rangka kuda-kuda atap.



Agar tinggi lantai ke plafon minimal 2,5 m maka rangka plafon dapat dibongkar dan dinaikan, selanjutnya ditempel di bawah rangka kuda-kuda atap

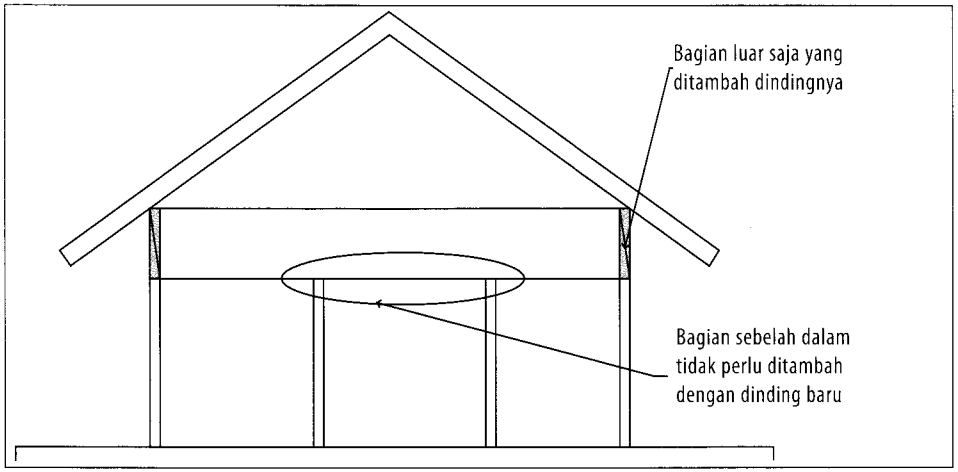
3) Jika menghendaki peninggian lantai maka akan diperlukan biaya yang tidak sedikit, seperti biaya *finishing* lantai keramik. Namun, biaya tersebut dapat ditekan jika dilakukan pengelupasan lantai keramik secara hati-hati agar keramik bekas tersebut dapat dipergunakan lagi. Selain itu, pada pembongkaran dinding atas kusen, upayakan pembongkaran bata bekas bisa diperkecil kerusakannya agar dapat dipakai kembali.
4) Untuk media peninggian lantai disarankan menggunakan puing bekas bongkaran bangunan. Selain bahannya gratis, juga tidak diperlukan pemadatan secara khusus.
5) Akibat peninggian lantai ada beberapa elemen rumah yang juga mengalami perubahan dan perlu dilakukan renovasi di antaranya
 - ❑ meninggikan pintu dan jendela mengikuti ketinggian lantai baru,
 - ❑ membuat tangga naik dari jalan ke teras rumah,

- ❑ meninggikan saklar dan stop kontak listrik,
- ❑ menambah kabel akibat adanya peninggian atap rumah,
- ❑ menambah tinggi dinding di sekeliling rumah, dan
- ❑ membongkar serta memasang kembali rangka atap.

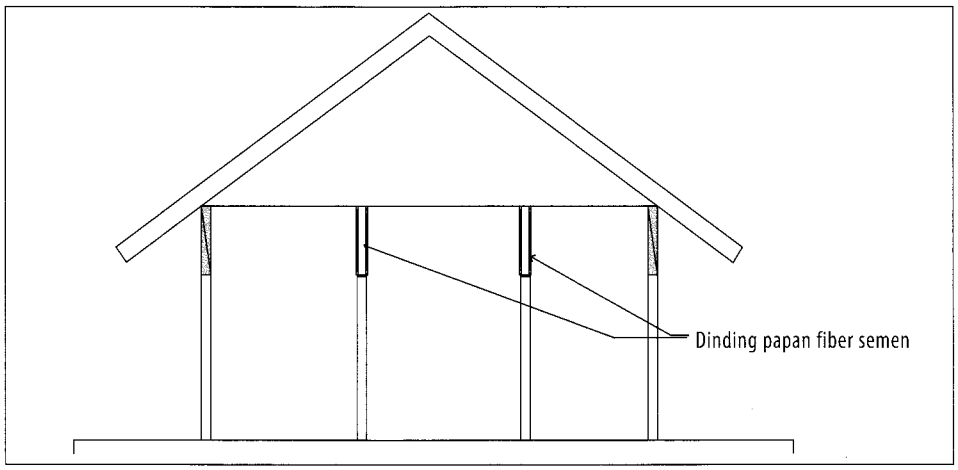


Akibat peninggian lantai ada beberapa elemen rumah yang juga mengalami perubahan dan perlu dilakukan renovasi, salah satunya membuat tangga naik dari jalan ke teras rumah

6) Untuk penambahan dinding, tidak semuanya harus ditinggikan, hanya dinding bagian luar saja yang ditambah. Bagian sebelah dalam tidak diperlukan, kecuali pada bagian tertentu misalnya kamar tidur. Penambahan dinding bagian dalam tidak selalu harus memakai bahan bata, cukup dengan bahan papan fiber semen dengan ketebalan 6 mm dan memakai rangka kayu. Perlu diketahui bahwa papan fiber semen berukuran sama dengan ukuran lembaran triplek. Ketebalannya pun bervariasi, bahannya sangat keras, serta tahan api dan air. Memotongnya pun menggunakan gergaji. Cara ini disarankan karena dapat menghemat pengeluaran biaya.



Untuk penambahan dinding, tidak semuanya harus ditinggikan, hanya dinding bagian luar saja yang ditambah



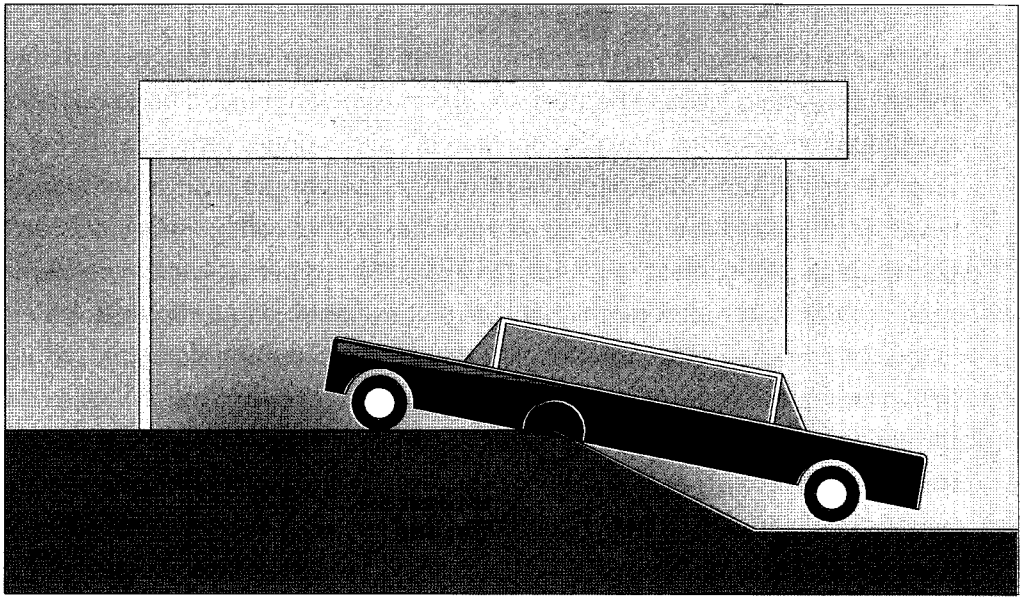
Penambahan dinding bagian dalam tidak selalu harus memakai bahan bata, cukup dengan bahan papan fiber semen dengan ketebalan 6 mm dan memakai rangka kayu

7) Apabila rumah mempunyai garasi atau carport dan dana yang tersedia terbatas maka tidak perlu dilakukan perubahan. Jika musim penghujan tiba, kendaraan bisa dititipkan di kantor atau ditempatkan di daerah tinggi yang tidak terkena banjir. Meninggikan lantai garasi akan mengakibatkan timbulnya perbedaan elevasi (ketinggian) antara jalan dengan lantai garasi. Media untuk akses dari jalan ke garasi akan dibuatkan *ramp* (tanjakan). Perlu diperhatikan dalam membuat *ramp* adalah sudut kemiringannya. Sudut kemiringan *ramp* tidak boleh curam. Jika curam, bodi mobil bagian bawah akan membentur ujung *ramp* bagian atas (pada lantai garasi). Hal ini disebabkan ban depan mobil sudah ada di lantai garasi dan ban belakang masih di atas jalan. Bodi mobil bagian tengah akan turun dan mengenai tepi lantai garasi (lihat gambar hal. 54). Membuat *ramp* tidak boleh dimulai dari jalan, tetapi dari tepi batas kavling rumah, kemudian naik ke atas lantai garasi.



Foto : Titut Wibisono__Lokasi : Bumi Harapan Permai, Kramat Jati, Jakarta Timur

Pembuatan *ramp* dimulai dari tepi badan kavling rumah, kemudian naik ke atas lantai garasi



Akibat yang terjadi jika lantai garasi atau carport ditinggikan

B. Menambah Lantai Rumah

Apabila banjir yang terjadi mencapai ketinggian 2 m atau lebih, tidak ada jalan lain kecuali meningkat atau menambah satu lantai lagi (rumah bertingkat). Menambah lantai rumah tentu akan memerlukan biaya besar karena memerlukan perencanaan konstruksi bangunan bertingkat. Selain itu, ada perubahan penggunaan lantai bawah. Perabotan elektronik yang berat bisa ditempatkan di lantai atas, termasuk lemari pakaian, lemari buku, dan perabot-perabot penting lainnya yang berisikan benda-benda atau surat-surat berharga. Ruang tidur bawah tetap digunakan selama banjir belum tiba.

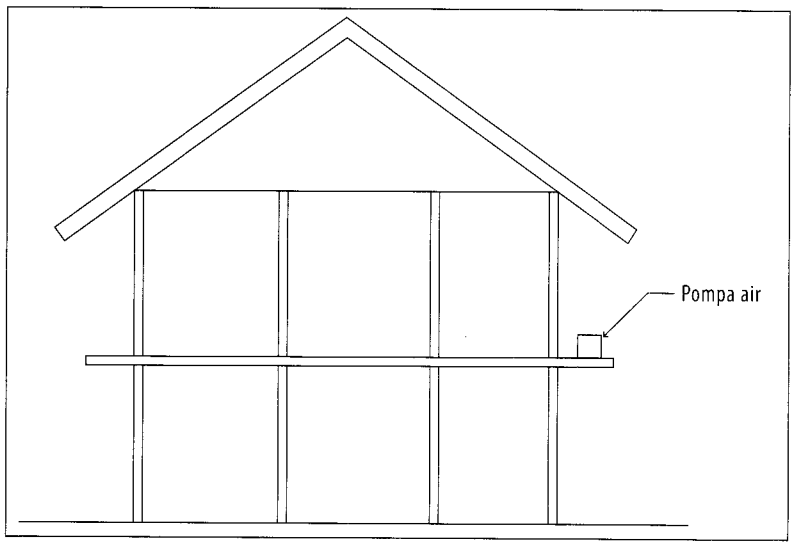
Instalasi listrik di bagian bawah dibuat menjadi grup tersendiri, terpisah dengan grup lantai atas. Begitu juga untuk pompa air, gunakan pompa yang berdaya sedot tinggi (*jet pump*). Letakkan *jet pump* di lantai atas sehingga tidak terendam air. Jika biaya memungkinkan, jangan lupa untuk membeli generator.

Foto : Titut Wibisono__Lokasi : Pekayon, Cibubur



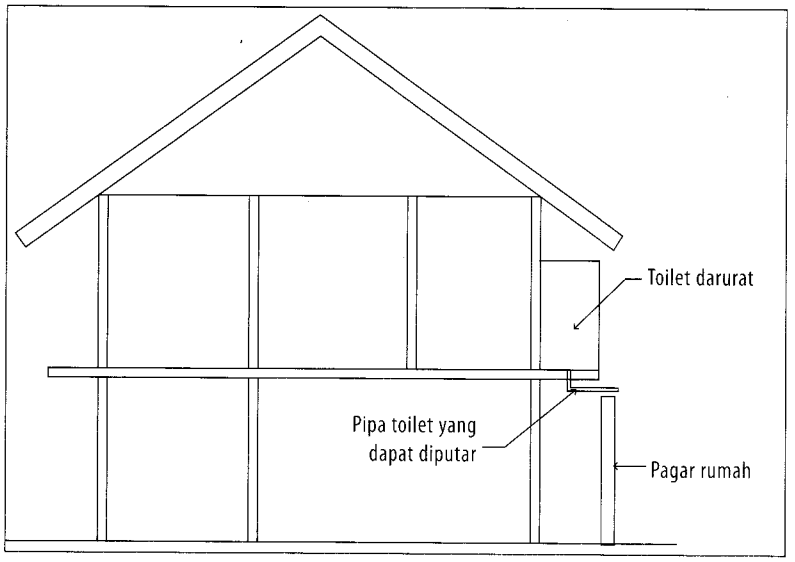
Saat banjir datang rumah dua lantai mampu menjadi solusi alternatif. Kiri : saat tidak banjir; kanan : saat banjir

Saat musibah banjir tiba, PLN akan padam. Agar aktivitas kehidupan seperti mandi dan cuci tetap dapat berjalan, diperlukan energi listrik cadangan. Instalasi listrik darurat ini dibuat terpisah dengan instalasi PLN.



Agar aktivitas kehidupan seperti mandi dan cuci tetap dapat berjalan saat banjir tiba, pasang pompa air pada lantai dua

Selain adanya generator, juga dipikirkan pembuatan kamar mandi darurat yang hanya dipakai untuk musim banjir saja. Toilet hanya dipakai saat banjir tiba. Pipa toilet bersifat fleksibel, artinya bisa diputar ke segala arah. Jika tidak banjir, lubang



Selain pompa air, kamar mandi darurat merupakan sarana penting saat banjir

pipanya dimasukkan ke dalam pekarangan rumah. Jika banjir, ujung pipanya diarahkan ke luar rumah.

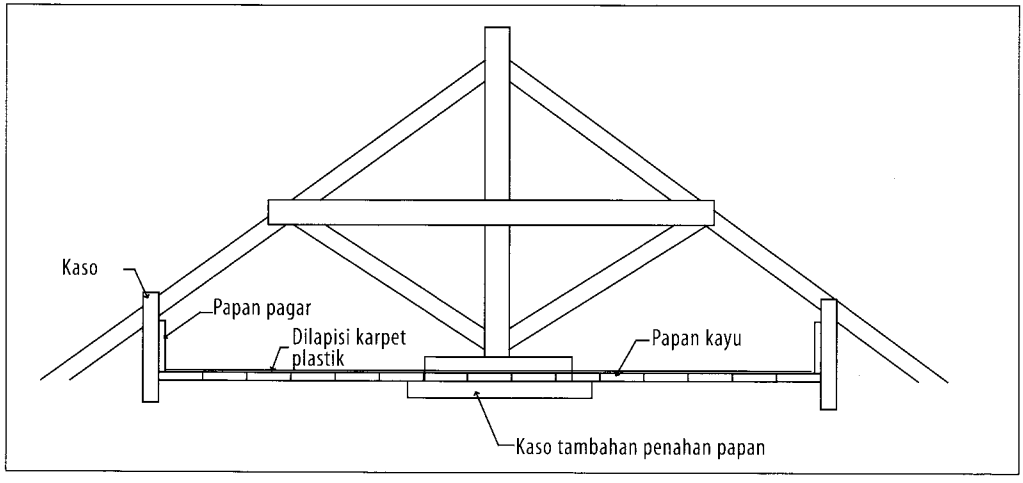
Setiap orang ingin menambah lantai rumahnya menjadi dua lantai. Namun, terkadang terbentur pada tingginya biaya pembuatannya. Namun, saat ini sudah ada bahan-bahan bangunan untuk pembuatan lantai bertingkat yang murah dan aman. Selain itu, sudah ada beberapa penemuan sistem konstruksi yang murah sehingga dapat dipakai untuk menambah lantai rumah. Menambah lantai secara konvensional adalah dengan melakukan pengecoran balok, kolom, tangga, dan pelat lantai beton, termasuk di dalamnya terdapat sistem pembesian dan sistem *bekesting*.

C. Persiapan Menghadapi Banjir

Persiapan untuk menghadapi banjir secara terpadu untuk setiap warga perorangan sangat diperlukan. Jika terjadi banjir pada kategori sedang, tidak dilakukan evakuasi. Namun, jika ketinggian air telah mencapai 1,5—2 m maka perlu beberapa tips untuk menghadapinya.

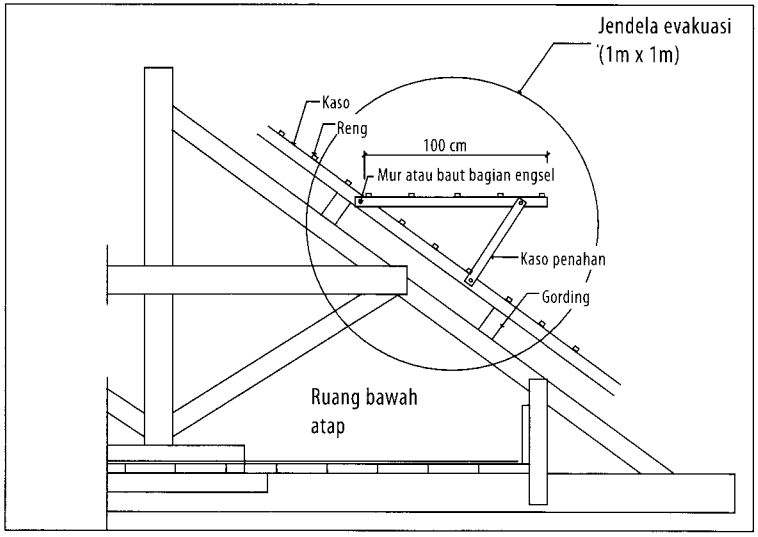
1. Untuk rumah tidak bertingkat

Apabila lokasi rumah berada di wilayah yang sering langganan banjir maka perlu dilakukan beberapa persiapan. Untuk rumah satu lantai membutuhkan persiapan yang lumayan banyak. Berikut ini tips persiapan menghadapi banjir.



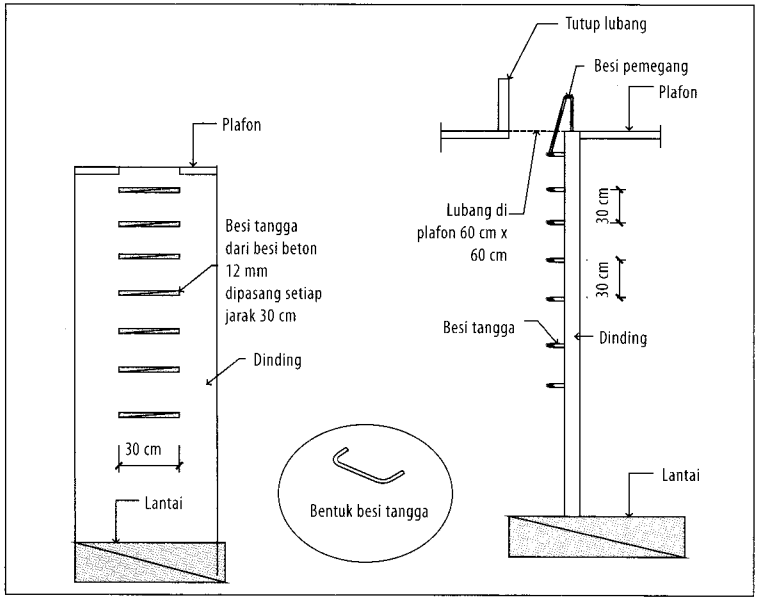
Untuk rumah satu lantai membutuhkan persiapan, salah satunya menjadikan ruang rangka atap sebagai tempat tinggal darurat

1) Rombak ruang rangka atap dan jadikan sebagai tempat tinggal darurat.
2) Buat bukaan pada atap genteng yang dapat berfungsi sebagai jendela atau pintu keluar untuk penyelamatan diri bila terlihat permukaan air terus meninggi.



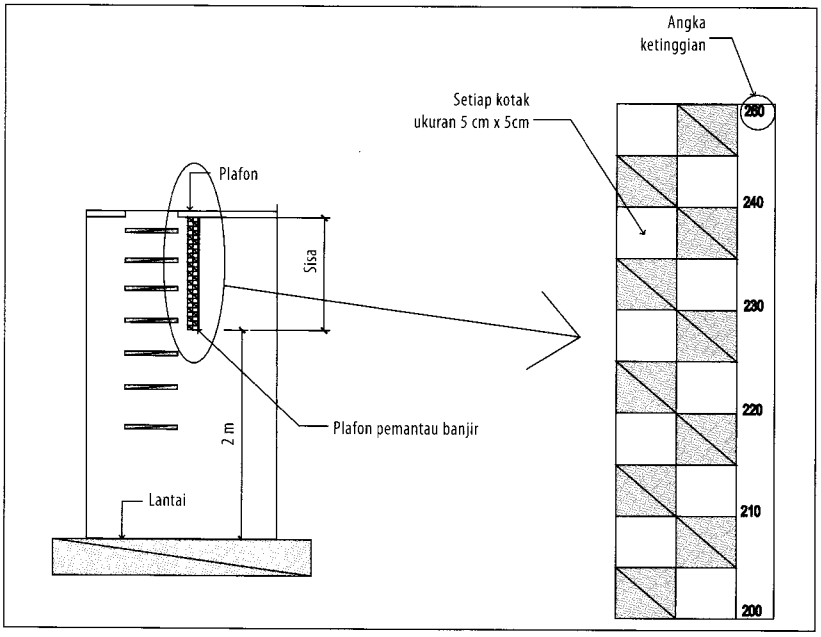
Bukaan pada atap genteng sebagai alternatif jika permukaan air terus meninggi

3) Buat lubang tangga darurat pada plafon di tempat tertentu untuk akses naik ke atas atap.



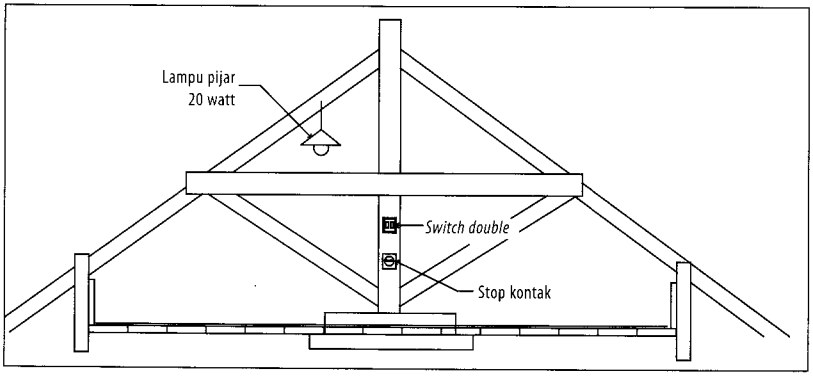
Untuk akses naik ke atap, buat lubang tangga darurat pada plafon

4) Buat alat pemantau ketinggian air (patok pengamat banjir). Patok ini ditempatkan dekat lubang tempat naik ke ruang bawah atap.



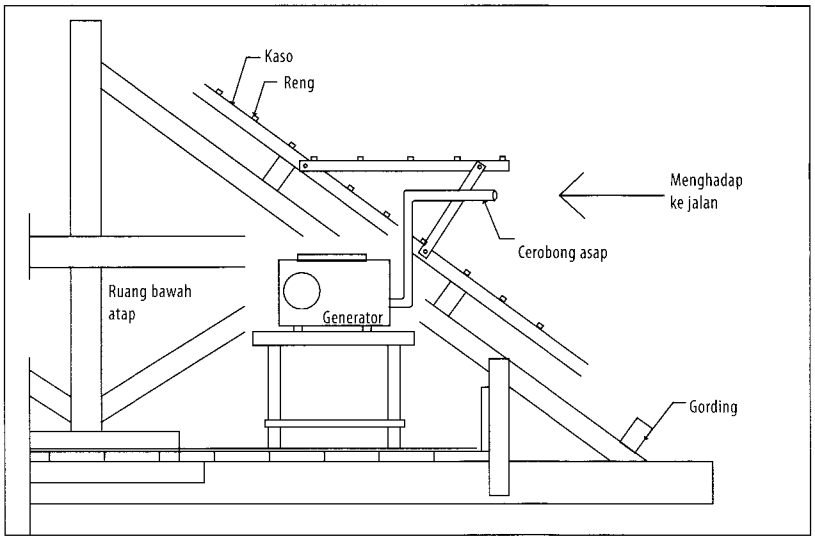
Untuk memantau ketinggian air, buat alat pemantau ketinggian air di dekat lubang tempat naik ke ruang bawah atap

5) Buat instalasi listrik darurat, terpisah dari instalasi PLN di atas ruang atap yang dijadikan tempat tinggal. Sumber energi dari generator *portable* berukuran kecil. Generator *portable* ini berharga sekitar 1,2 juta rupiah per buah (bagi yang mempunyai uang lebih). Agar hemat dalam pemakaiannya digunakan hanya pada siang hari untuk memasak dengan *rice cooker* dan kompor listrik serta memasak air (ketel listrik).



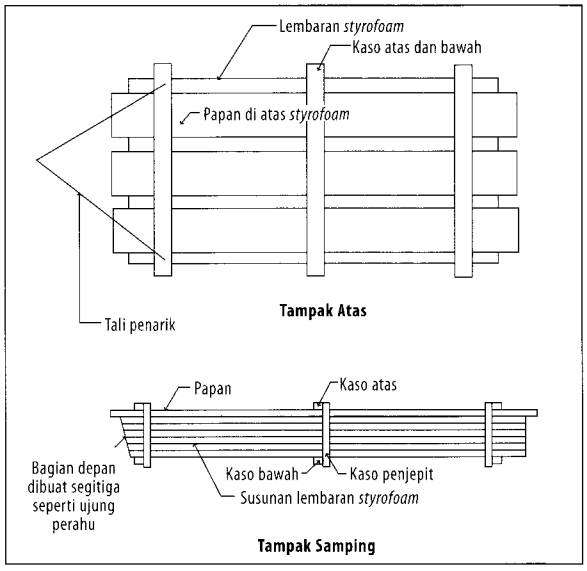
Instalasi listrik darurat dapat dibuat terpisah dari instalasi PLN menggunakan generator sebagai sumber listriknya

6) Tempatkan generator secara khusus dan dibuatkan cerobong asap untuk pembuangan zat racun (CO_2) hasil pembakaran bahan bakar.



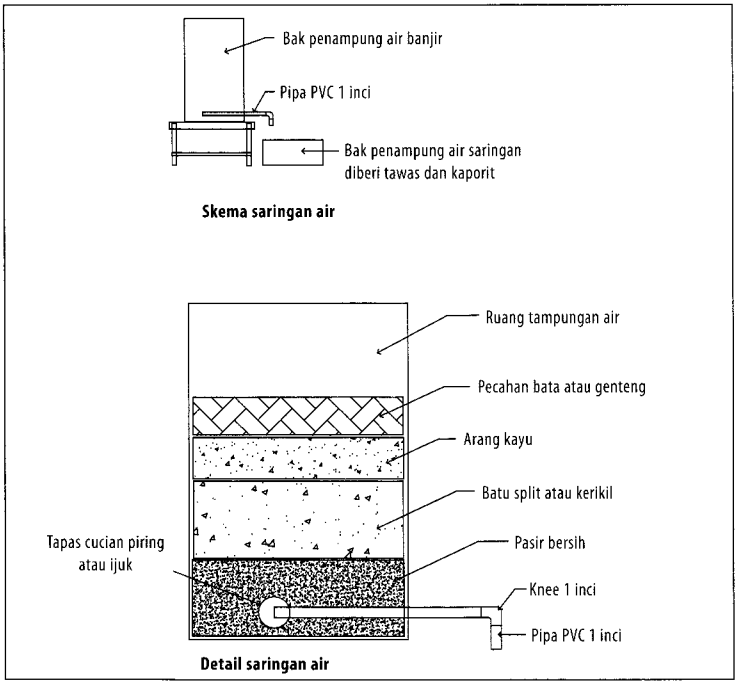
Untuk pembuangan zat racun (CO2), tempatkan generator pada tempat khusus dan buatkan cerobong asap

7) Buat rakit darurat lengkap dengan dayung dua buah. Rakit dibuat dari bahan lembaran *styrofoam* yang disusun untuk mengevakuasi anggota keluarga jika ketinggian air terus meninggi. Rakit ini juga dapat digunakan untuk membawa barang-barang elektronik yang ringan.



Rakit dari bahan *styrofoam* dapat digunakan untuk mengevakuasi anggota keluarga dan membawa barang-barang

8) Siapkan pelampung darurat untuk proses penyelamatan diri.
9) Malam hari dapat digunakan lampu minyak goreng bekas (jelantah). Sebelum banjir, minyak bekas ini dikumpulkan dan disimpan dalam botol dan digunakan untuk kondisi darurat saja.
10) Buat sebuah tempat atau wadah yang kuat dan tidak mudah dimasuki air untuk menyimpan barang-barang berharga, seperti, ijazah, surat tanah, dan lain-lain.
11) Siapkan kantong plastik besar untuk mengamankan pakaian atau barang lain yang tidak mungkin dibawa mengungsi dan terpaksa ditinggal di dalam rumah. Barang-barang ini pasti akan terendam dan selama terendam tetap aman tidak terkena air. Jika terendam pun tidak terlalu parah dan mudah dibersihkan.
12) Buat alat penjernih atau penyaring air sederhana untuk mengambil air banjir, lalu disaring. Air ini dapat dipakai untuk mencuci dan mandi. Caranya, gunakan tawas dan kaporit untuk mempercepat pengendapan lumpur dan membunuh bakteri. Kedua jenis bahan ini dapat diperoleh di toko kimia.
13) Takaran tawas dan kaporit sebanyak 1 sendok teh dan setengah sendok teh untuk 20 liter air. Masukkan tawas yang telah ditumbuk halus dan kaporit kemudian aduk sampai merata.



Alat penjernih air dapat dibuat mudah dengan menggunakan tawas dan kaporit

14) Jika sulit mendapatkan air bersih untuk minum, simpan air mineral kemasan dalam dus atau air mineral yang dikemas dalam sebuah galon.

15) Sediakan obat-obatan seperti obat gosok, obat sakit kepala, obat diare, obat masuk angin, obat batuk, obat flu, dan obat-obatan pribadi.

17) Siapkan bendera merah-putih, bendera merah, dan tiang bendera dari bambu. Bendera merah-putih adalah simbol siaga satu dan rumah masih ada penghuninya. Jika ketinggian air semakin tinggi (dapat dilihat dari pemantauan patok pengamat banjir), naikkan bendera merah di bawah bendera merah-putih, artinya penghuni rumah dalam keadaan SOS (*save our soul*). Dengan tanda ini diharapkan tim evakuasi dapat melakukan penyelamatan. Jika semua keluarga telah dievakuasi, bendera harap dilepas. Para relawan yang membawa makanan dan minuman tidak perlu berteriak-teriak melalui pengeras suara, tetapi langsung mendatangi dan mendata jumlah keluarga lalu membagikan sembako. Itulah gunanya bendera sebagai tanda ada kehidupan di rumah yang terendam banjir.

18) Mencatat dan menyimpan nomor telepon posko banjir dan posko tim evakuasi yang terdekat di wilayah banjir.

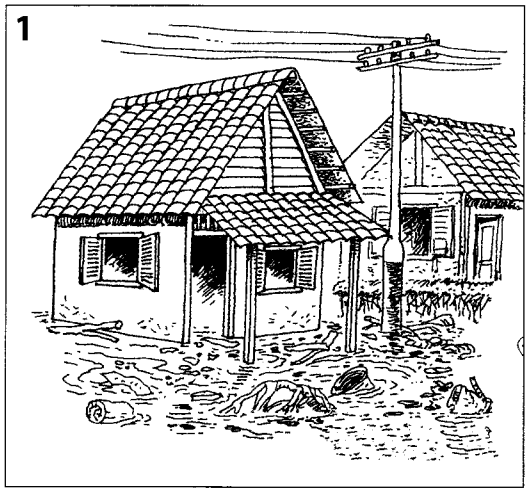
2. Untuk rumah bertingkat

Persiapan yang dilakukan sama seperti pada rumah yang tidak bertingkat. Perombakan ruang di bawah atap tidak perlu dilakukan jika ketinggian air tidak menyentuh lantai dua. Masalah yang dihadapi biasanya terletak pada pengadaan air bersih untuk keperluan mencuci dan memasak. Jika uang memadai, belilah alat filter air yang dijual di supermarket atau mall. Hasil saringannya dapat langsung diminum, tentunya harus diimbangi dengan harga yang mahal. Harga alat filter ini berkisar 3—4 juta rupiah. Ada juga yang berharga 1—2 juta rupiah.

Apabila akan tetap bertahan di dalam rumah, perlu diperhatikan kekuatan struktur rumah. Mampukah struktur bangunan melawan tekanan derasnya air yang mengalir? Jika strukturnya aman tidak masalah, tetapi jika konstruksinya mengkhawatirkan, dianjurkan untuk segera meninggalkan rumahnya.

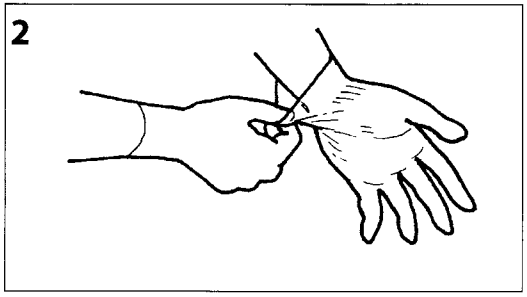
D. Membersihkan Rumah Pasca Banjir

Setelah banjir reda, masyarakat direpotkan dengan kondisi rumah yang kotor, bau, dan berantakan. Berikut ini disajikan beberapa tips membersihkan rumah pasca banjir.



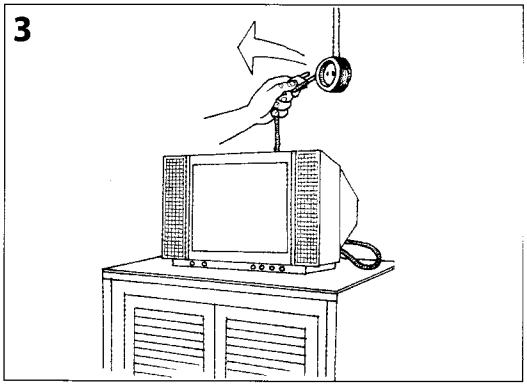
1 Banjir sudah reda

Rumah dapat dibersihkan jika banjir sudah reda. Artinya, tidak ada banjir susulan lainnya. Informasi mengenai kemungkinan ada atau tidaknya banjir susulan dapat ditanyakan pada pihak-pihak terkait, seperti pemda dan institusi terkait lainnya. Cara ini untuk mengantisipasi dan menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.



2 Gunakan alat pengaman

Alat pengaman yang dimaksud adalah sepatu *boot*, sarung tangan, dan masker. Alat-alat ini untuk melindungi anggota tubuh dari kuman-kuman penyakit saat menbersihkan rumah akibat banjir.



3 Padamkan listrik

Oleh karena dalam membersihkan rumah menggunakan air dalam jumlah banyak, sebaiknya benda-benda kelistrikan di dalam rumah dipadamkan. Jika perlu, sikring juga dimatikan. Sudah bukan rahasia umum lagi bahwa air dapat menghantarkan listrik sehingga sangat berbahaya jika dinyalakan saat rumah dibersihkan menggunakan air.



4 Maksimalkan udara masuk

Agar udara kotor keluar dari dalam rumah dan udara bersih masuk, sebaiknya buka semua ventilasi udara, mulai dari jendela, pintu, dan ventilasi lainnya. Aliran udara dan sinar matahari yang masuk akan mengurangi kadar kelembapan dalam rumah. Cara ini akan mencegah timbulnya jamur dan membuat udara lebih bersih.

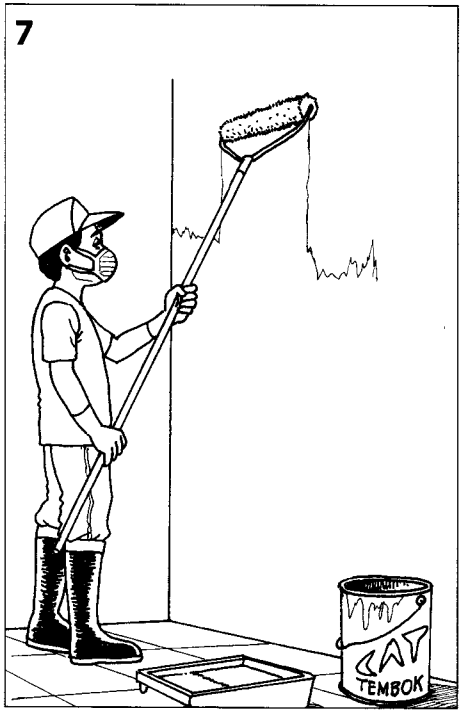


5 Buang semua makanan yang terkena air banjir

Biasanya banjir membawa "oleh-oleh" berupa sampah yang berceceran. Bersihkan semua sampah tersebut dan makanan yang terkena air banjir karena dikhawatirkan terkontaminasi kuman-kuman penyakit.

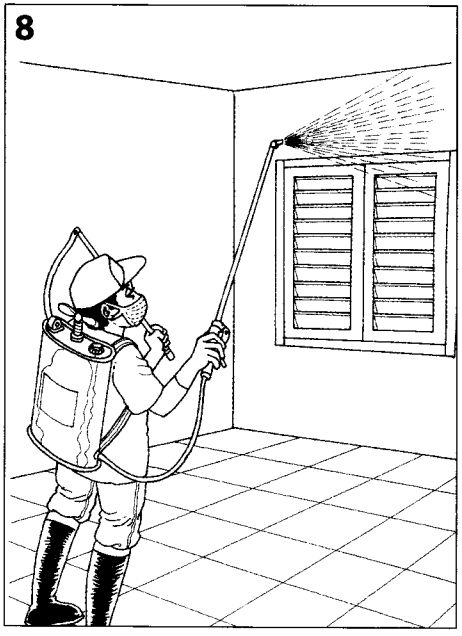
6 Keluarkan semua perabotan rumah

Agar pembersihan dapat dilakukan dengan mudah dan cepat, sebaiknya barang-barang perabotan rumah dikeluarkan terlebih dahulu. Selain itu, perabotan yang basah dapat dijemur sehingga bisa kering seperti semula. Setelah barang dikeluarkan, bersihkan lantai dari lumpur dengan menggunakan serokan karet.



7 Cat dinding rumah

Banjir biasanya meninggalkan jejak di dinding, terlebih lagi jika dinding berwarna putih. Jika kotoran yang menempel sedikit, dapat dibersihkan dengan lap basah. Akan tetapi jika banyak, dinding dapat dicat ulang lagi.



8 Sterilkan dengan desinfektan

Walaupun seluruh ruangan sudah dibersihkan dari segala macam kotoran dan noda bukan berarti terbebas dari kuman dan bakteri. Oleh karena itu, lakukan penyemprotan dengan desinfektan. Desinfektan adalah zat pembunuh kuman dan bakteri yang banyak digunakan untuk mensterilkan suatu ruangan.

E. Rumah Aman dan Nyaman di Musim Hujan

Banjir identik dengan hujan, begitu pula sebaliknya. Mempersiapkan rumah menghadapi bencana banjir memang sangat diperlukan bagi masyarakat di kota-kota besar. Namun, mempersiapkan rumah menghadapi musim hujan juga tidak kalah pentingnya, apalagi jika hujan berlangsung terus-menerus. Berikut ini disajikan beberapa kiat agar rumah tetap aman dan nyaman di musim hujan.

1) Atap rajin dicek, apakah ada genteng yang sudah perlu diganti atau merosot.
2) Untuk atap dari beton, asbes, atau sirap, cermati kemungkinan adanya retak rambut. Jika ada, beri kawat kasa dan *waterproof*. Untuk retak besar, harus dibobok dan diplester kembali.



Agar tidak bocor, tutup atap beton yang retak dengan menggunakan *waterproof*

3). Idealnya, pemeriksaan dilakukan minimal 2—3 bulan sekali. Sebab, retak rambut amat kecil dan tidak langsung menimbulkan kebocoran. Baru setelah 3—4 kali hujan besar, atap bocor dan air yang merembes bisa membuat atap lapuk.
4). Daerah kerpusan (bubungan) atap juga butuh perhatian ekstra lantaran plester semen pada bagian tersebut kerap bocor. Prinsipnya, semakin dini diperbaiki, semakin murah biayanya. Plafon yang dibiarkan lembap gara-gara rembesan air, lama-lama bisa ambruk. Risikonya, biaya perbaikan lebih mahal.

5) Sedapat mungkin gunakan alumunium foil (1—2 mm) sebagai pelapis antara plafon dan genteng. Selain mengurangi penyerapan panas, juga untuk menghindari tampias. Misalnya, jika ada ketidaksempurnaan dalam pemasangan genteng, alumunium berfungsi sebagai tameng bagi atap sehingga air akan turun ke *plank* dan tidak masuk ke dalam rumah.
6) Cermati segi elevasi (sudut kemiringan) materi genteng guna membentuk ketahanan terhadap hujan. Misalnya, genteng keramik membutuhkan elevasi lebih dari 30°, sedangkan asbes butuh lebih dari 15°. Jika tidak diindahkan, air hujan tetap bisa masuk lewat genteng. Mengatasinya, gunakan *overstek* (lidah atap) sepanjang 1,2 m untuk melindungi lantai teras dan dinding dari tampias hujan angin.
7) Khusus untuk atap asbes, pemasangan baut atau paku pada asbes harus diperhatikan. Asbes tidak bisa direkatkan dengan paku biasa. Jika dipalu, asbes mudah pecah. Asbes harus dibor dulu, dipasang paku yang dilapisi karet, lalu di-*pelingkut* di area pakunya.



Paku pada asbes sebaiknya diberi karet agar tidak mudah pecah

8) Untuk daerah tropis, materi yang paling pas adalah genteng keramik yang lebih liat menghadapi perubahan cuaca dan suhu.
9) Cek secara rutin instalasi kabel listrik. Kabel yang terkelupas apalagi telanjang amat bahaya. Jika aliran listriknya AC 220 volt, bisa-bisa terjadi arus pendek. Belum lagi kalau kabel yang telanjang terendam, airnya bisa menghantarkan listrik.
10) Sebaiknya gunakan aliran DC untuk lampu taman atau luar rumah agar lebih aman karena tidak menghantar listrik. Namun, kabel tetap harus terbungkus rapi.



Bab 4
Penanggulangan Banjir

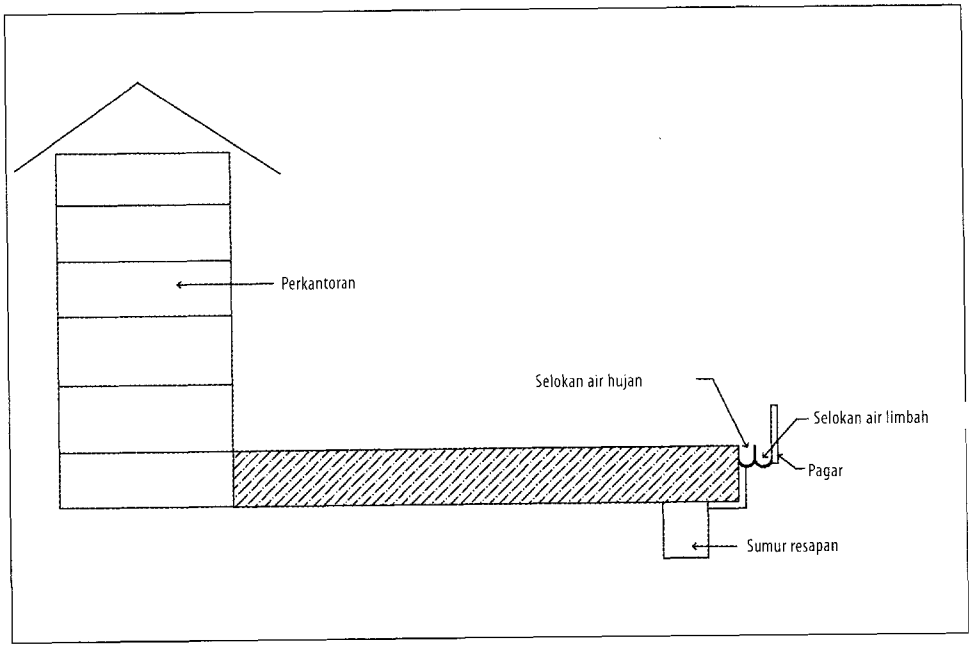


Banjir yang selalu melanda Jakarta diakibatkan beralih fungsinya ruang terbuka hijau menjadi wilayah komersial, perumahan, dan sarana umum lainnya. Hilangnya kawasan setu atau danau kecil yang beralih fungsi menjadi pemukiman dan meningkatnya pertumbuhan pemukiman baru atau villa membuat Jakarta harus menerima akibatnya. Padahal Jakarta adalah ibukota Negara Republik Indonesia. Seandainya Banjir Kanal Timur telah berfungsi, belum ada jaminan Jakarta akan terbebas dari banjir. Sebaiknya, mulai dari sekarang dilakukan pembenahan total untuk mengurangi derasnya aliran air hujan yang datang dari berbagai wilayah. Ada beberapa usulan sebagai upaya memperkecil luapan air hujan.

A. Khusus untuk Jakarta

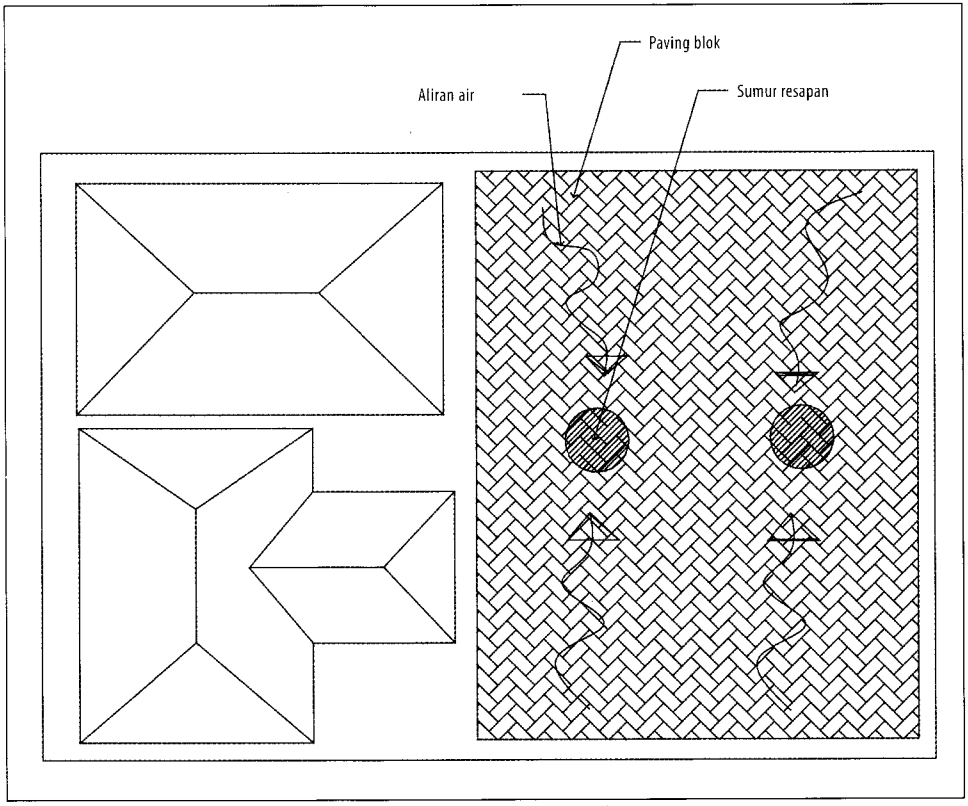
1) Buat tambahan setu atau penampungan air hujan yang baru sebagai ganti dikomersilkannya kawasan ruang terbuka hijau. Setu yang baru ini bisa dijadikan sebagai kawasan wisata.

2) Persulit permohonan izin para pengembang yang hanya akan melakukan pengrusakan lingkungan dengan berupaya memberikan sejumlah uang agar berhasil mengubah ruang terbuka hijau atau setu menjadi wilayah komersial.
3) Perlebar tepi sungai yang menyempit akibat dari tumbuhnya pemukiman penduduk.
4) Lakukan pengerukan pada danau atau sungai yang mengalami pendangkalan.
5) Periksa ulang gedung-gedung perkantoran, apakah sudah membuat sumur resapan air. Jika belum, pengelola gedung wajib mengadakannya dengan persyaratan yang ketat. Jika perlu, gunakan konsultan dari LSM untuk pengawasan pelaksanaannya.
6) Perketat persyaratan untuk izin mendirikan bangunan serta wajib membuat sumur resapan. Agar tepat pelaksanaannya, pemda sudah menyediakan bahan yang siap pakai disesuaikan dengan luas tanah dan wilayahnya.
7) Pisahkan antara saluran air hujan dengan saluran air limbah pada gedung perkantoran.



Pemisahan saluran air hujan dengan saluran limbah pada perkantoran sebagai upaya penanggulangan banjir

8) Ubah semua areal parkir langsung di atas tanah yang semula di aspal dan cor beton diganti dengan *paving block*. Di tengah areal parkir dibuatkan beberapa buah sumur resapan. Kemiringan permukaan areal (*screeding*) parkir mengarah ke tengah yang terdapat sumur resapan.



Areal parkir sebaiknya ditutup oleh lapisan yang dapat menyerap air, salah satunya dengan *paving block*

9) Periksa pemukiman penduduk di kawasan selatan, apakah sudah mempunyai sumur resapan. Jika sudah, perlu dicek ulang apakah sudah memenuhi persyaratan atau tidak. Biaya pembuatan ditanggung oleh pemda atau pemerintah.
10) Semua tanah terbuka milik warga yang belum dimanfaatkan harus dibuat kemiringan yang mengarah ke sumur resapan.
11) Tata ulang sistem drainase kota. Jika semula pembuangan air hujan dan air limbah rumah tangga jadi satu langsung menuju ke sungai harus dipisah. Buatkan saluran yang menampung air hujan, kemudian alirkan ke sumur resapan.

12) Pihak kelurahan yang wilayahnya dilalui sungai supaya memeriksa, apakah di wilayahnya ada penduduk yang menjadikan tepi sungai sebagai TPA (tempat pembuangan akhir).
13) Warga yang tidak punya *pool* sampah, agar pihak kelurahan disediakan bak sampah beroda yang dioperasikan oleh dua orang petugas. Sampah warga dikumpulkan, lalu dibuang di tempat pembuangan yang sudah disediakan.

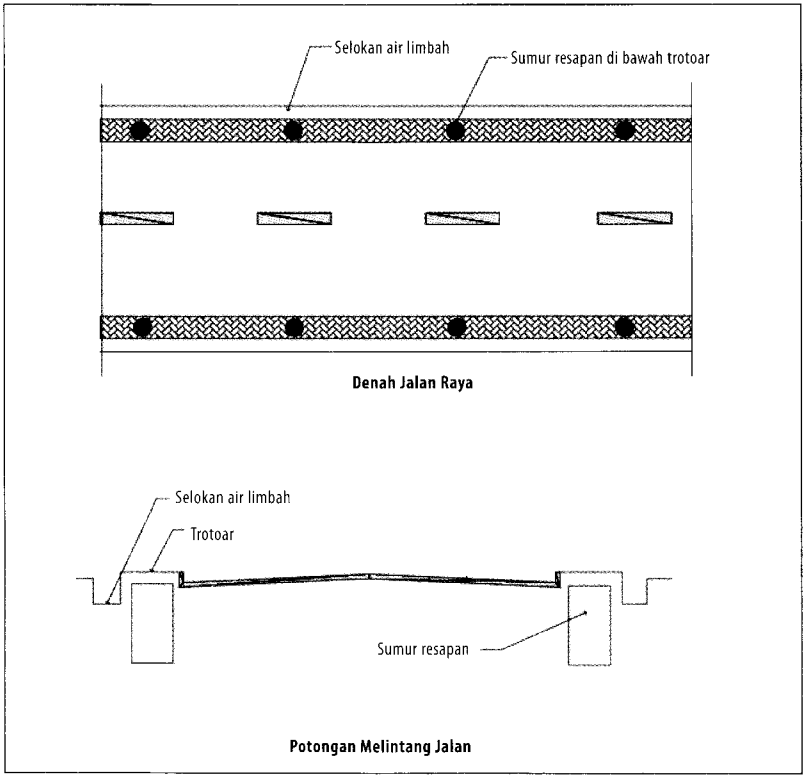
B. Untuk Kawasan Bopuncur (Bogor, Puncak, dan Cianjur)

Pemda yang berkuasa pada kawasan Bopuncur juga harus punya tanggung jawab menjaga lingkungan di wilayahnya. Jakarta adalah ibu kota negara Republik Indonesia wajib dibantu permasalahannya. Dari hasil laporan media massa, dikatakan bahwa pejabat di wilayah ini tidak berdaya jika ada "orang kuat dari" Jakarta membeli tanah dan membangun semaunya hanya dengan berbekal "surat sakti". Perlu diadakan peraturan khusus bila ada penguasa atau developer yang ingin mendirikan sebuah kawasan perumahan, baik secara perorangan atau secara skala besar atau komplek pemukiman. Jika perlu, harus dimintai persetujuan dari presiden. Jika tidak ada, tolak saja izinnya. Mengingat wilayah Bopuncur adalah kawasan resapan air, perlu diperhatikan perkembangannya. Saat ini wilayah tersebut sudah berkembang tanpa terkendali. Ini menunjukkan betapa lemahnya bidang pengawasan kawasan tersebut.

Ada beberapa upaya yang mungkin dapat dilakukan untuk mengembalikan lingkungan kawasan tersebut menjadi daerah resapan air antara lain sebagai berikut.

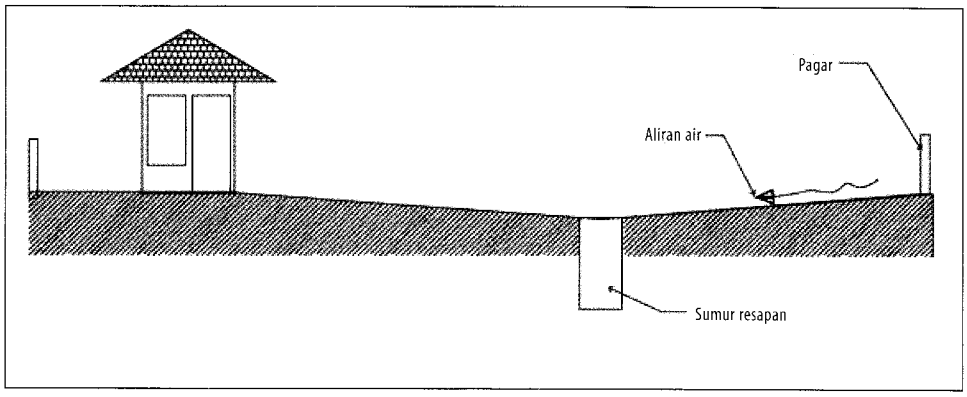
1) Tinjau ulang perizinan perumahan atau villa yang sudah jadi, apakah memenuhi persyaratan sebuah bangunan? Jika tidak bangunan tersebut harus dibongkar.
2) Perketat pemberian surat IMB dan pengawasan pembanguan di lingkungan tersebut.
3) Dalam pengawasan di lapangan, harus dilibatkan LSM atau lembaga pengawasan lingkungan, karena hanya lembaga ini yang peduli terhadap kelestarian lingkungan.

4) Setiap penebangan pohon, wajib digantikan dengan pohon yang baru dan ditata sesuai rancangan *landscape*.
5) Pembuatan dan laporan amdal tidak semuanya bisa dipercaya. Terkadang laporannya lebih menguntungkan pemberi tugas dibandingkan untuk kepentingan menjaga kelestarian alam. Dengan disertakan pihak lembaga pengawasan lingkungan, laporan yang tidak benar dapat diatasi dengan cepat.
6) Periksa lebih teliti apakah rumah dan villa-villa mewah tersebut telah mempunyai sumur resapan air dan sumur tersebut telah memenuhi persyaratan.
7) Setiap akses jalan masuk menuju villa harus memakai paving blok, tidak boleh diaspal atau dicor beton. Jelasnya, tidak diizinkan menutup permukaan jalan atau tanah dengan bahan kedap air.
8) Selokan di sepanjang jalan raya Bopuncur dibuat sumur-sumur resapan untuk menyerap air hujan yang jatuh ke permukaan jalan.



Untuk menyerap air hujan yang jatuh di sepanjang jalan raya Bopuncur, sebaiknya dibuat sumur-sumur resapan di sepanjang selokan jalan

9) Areal terbuka pada perumahan atau villa dibuat miring ke sebuah titik. Pada titik ini terdapat sumur resapan air sehingga semua air yang jatuh ke permukaan akan mengalir dan masuk ke sumur resapan.



Agar semua air hujan masuk ke sumur resapan maka areal terbuka dibuat miring ke subuah titik

10) Kawasan hutan sesuai kontur tanah yang alami dibuatkan perangkap air sehingga air yang jatuh tergiring masuk ke sumur resapan yang telah dibuatkan.

C. Penanggulangan Secara Umum (Hulu, Hilir, Menyerap, dan Mengalir)

Beberapa prinsip di bawah ini kiranya dapat dijabarkan lebih lanjut untuk menata kota menanggulangi banjir.

1. Keseimbangan antara menyerapkan dan mengalirkan air

Untuk mengalirkan air diperlukan sungai dan saluran yang membawa air ke tujuan akhir, misalnya laut atau waduk, sehingga tidak mengganggu kegiatan manusia.

Untuk menyerapkannya diperlukan ruang terbuka dengan tanah yang menyerap air. Umumnya tanah berupa campuran lempung menggenangkan air dan pasir menyerapkan air. Meningkatkan daya serap tanah berarti meningkatkan (sifat) pasir dari tanah. Tumbuhan dapat memperlambat jatuhnya air ke tanah (artinya, menunda air mengalir di permukaan dan menyerap ke dalam tanah) dan memegang air lebih lama pada daerah di sekitar akarnya.

Umumnya sifat tanah asli Jakarta mengandung banyak lempung, sehingga memang kemampuan menyerapnya relatif rendah. Jadi, meningkatkan daya serap kota Jakarta terhadap air tidak cukup hanya dengan memperluas ruang terbuka, tetapi harus dibarengi dengan mengubah tanahnya agar lebih menyerap air. Ruang terbuka yang tertutup aspal tidak berguna sebagai penyerap air. Ruang-ruang terbuka yang besar dan bersifat khalayak makin menyusut di Jakarta. Proses ini harus dihentikan. Selain itu, di setiap kavling lahan masih terdapat ruang terbuka berupa halaman. Jika ini dijumlahkan, lahannya luas sekali. Jadi, meningkatkan daya serap Jakarta dapat juga dilakukan pada halaman-halaman ini, tidak selalu harus dilakukan oleh pemerintah dengan membebaskan lahan baru sebagai ruang terbuka. Meningkatkan daya serap tiap-tiap halaman ini punya dua keuntungan efektif, merata di seluruh Jakarta dan membangkitkan peran serta masyarakat.

Menyerapkan air berguna memperbaiki air tanah, dan akhirnya memperbaiki struktur tanah, serta melawan intrusi air laut. Ruang terbuka hijau juga penting untuk pemurnian udara dan fungsi sosial.

Penyerapan air perlu dilakukan di hulu maupun hilir di seluruh daerah tangkapan air. Penyerapan air membantu keberkelanjutan jika dilakukan oleh tiap kavling lahan, karena tidak memindah-mindahkan masalah (aliran air buangan) ke tempat lain, menyelesaikannya pada sumbernya, dan memotong pertumbuhan "*demand*" dan "beban" pada khasanah khalayak.

Ruang terbuka perlu menerapkan pengelolaan yang aktif (*active management*) dengan peran serta warga, sehingga tidak diserobot oleh fungsi dan kepentingan lain, serta bermanfaat dalam berbagai dimensi sehingga kedudukannya di tengah-tengah masyarakat menjadi kuat.

2. Keseimbangan antara tindakan kolektif dan tindakan individual

Tindakan individual dan kolektif pada tingkat kecil (RT, RW, komunitas) perlu ditekankan untuk membangun modal sosial yang akan menjamin keberlanjutan. Kesibukan menuntut pemerintah melakukan segalanya justru akan memperpanjang mentalitas feodal berupa ketergantungan, inertia, dan membuat biaya lingkungan makin tinggi. Misalnya, membangun saluran kolektif yang lebih

besar, karena kegagalan individual untuk menyerapkan air pada lahannya masing-masing, adalah lebih mahal secara ekonomi maupun lingkungan. Inilah sebabnya pendekatan "menyerapkan air" lebih ramah lingkungan secara sosial, selain secara ekologis. Pada prinsipnya sebanyak mungkin harus dilakukan oleh individu atau kolektif yang terkecil, sebelum diputuskan untuk naik ke tingkat berikutnya. Namun, tindakan individual yang salah bisa juga memperparah keadaan. Misalnya, upaya tiap rumah berlomba-lomba meninggikan rumahnya sama sekali tidak menyelesaikan masalah banjir, tapi malahan memperparah. Begitu juga penggunaan AC, yang sebenarnya hanya memindahkan panas dari ruang privat dan menumpukkannya ke ruang khalayak.

3. Tindakan sekaligus pada berbagai skala: lokal, nasional, dan global

Kita tidak dapat lagi menghabiskan waktu meragukan dan berheran-heran tentang pemanasan global. Pemanasan global adalah fakta, bukan teori. Musim kering yang panjang, musim hujan yang singkat, jumlah air yang meningkat, adalah satu dasar penting bagi Indonesia untuk terlibat aktif dalam politik lingkungan pada skala global. Juga sangat tidak produktif memperdebatkan siapa yang paling bertanggung jawab. Semua orang dan pihak bertanggungjawab, tetapi memiliki peran yang berbeda-beda. Sebab itu, ada prinsip *shared responsibility and differentiated roles*. Pemimpin tentu saja tidak dapat menggunakan ini sebagai alasan berdiameter diri. Perannya adalah memimpin dan berprakarsa. Keseimbangan penanganan pada hulu dan hilir perlu melibatkan berbagai daerah dan pemerintah pusat. Begitu juga penanganan sosial-ekonomi seperti pada kemiskinan, juga memerlukan tindakan pada tingkat nasional.

4. Keseimbangan antara Tindakan di kawasan hulu dan hilir

Sebagian air yang melewati Jakarta berasal dari wilayah hulu di luar batas administrasinya. Membangun kanal di Jakarta saja, tanpa mengurusi kawasan hulu di Bogor dan lain-lain, sama seperti menunggu air tanpa tahu berapa jumlahnya.

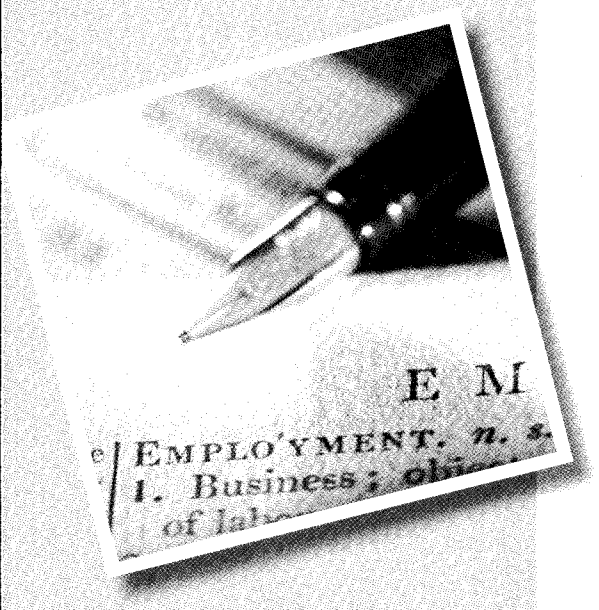
5. Keseimbangan antara eksploitasi dan investasi lingkungan

Kota-kota harus bertanggung jawab untuk memelihara lingkungan sekitarnya, dengan melakukan re-investasi sehingga kota dan lingkungannya tersebut merupakan suatu kesatuan aset yang berkelanjutan. Kenyataannya, melalui konsep *ecological footprint*, kita kini dapat melihat jelas bahwa setiap kota sebenarnya "membebani" wilayah yang lebih luas daripada tapak fisiknya sendiri. Hal yang sama mungkin terjadi pada setiap kavling di dalam kota Jakarta. Pembangunan berlebihan pada tiap-tiap kavling sebenarnya bukan saja membebani diri sendiri, tetapi juga membebani lingkungannya. Ini berarti bukan Jakarta harus berhenti membangun, tetapi kompensasi dari setiap pembangunan per kavling harus dihitung lebih cermat sehingga seluruh beban lingkungan tambahan yang ditimbulkannya dapat sungguh terbayar. Akibat terburuk dari kebijakan ini mungkin adalah sebagian investasi akan lari ke kota lain.

6. Keseimbangan antara solusi teknis dan solusi sosial-politik, budaya dan ekonomi.

Tanah, air, ruang, dan lingkungan adalah barang sosial. Sebab itu, semua tindakan padanya pasti memiliki dimensi-dimensi sosial. Soal ini hendaknya menyangkut bukan hanya substansi kebijakan, tetapi juga proses penyusunan kebijakan. Pasca-Suharto sudah seharusnya kita menjadi "beradab", menganggap rakyat sebagai pemilik negeri ini. Masyarakat juga perlu diberitahu peta semua faktor penyebab banjir dan, lebih penting lagi, besarnya kontribusi dari masing-masing faktor tersebut. Mereka berhak akan strategi jitu dengan pilihan-pilihan dan konsekuensi-konsekuensi yang jelas.

Daftar Pustaka



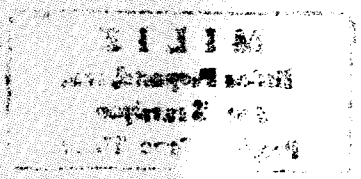
Ir. Kusnaedi, *Sumur Resapan untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan* (Jakarta : Penebar Swadaya, 1996).

Nazaruddin, *Penghijauan* (Jakarta : Penebar Swadaya, 1994).

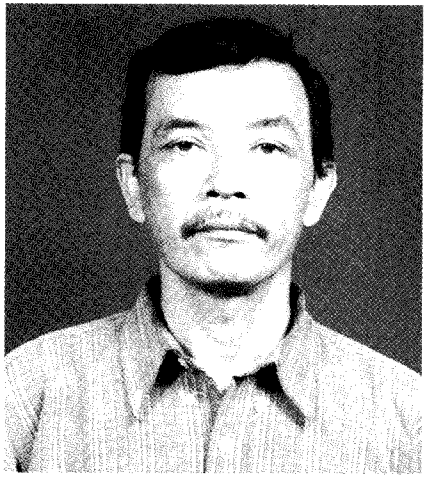
Permana, Edi, *Tips Rumah Aman dan Nyaman di Musim Hujan,* 28 November 2005, http://www.rumahjogja.com/tips.htm, dikunjungi 1 Maret 2007.

Syumanda, Rully, Sejuta Bencana Terencana di Indonesia, Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI), 14 Mei 2004, http://www.walhi.or.id/kampanye/bencana/banjir longsor.htm, dikunjungi 1 Maret 2007.

Tim Biopori, *Biopori, Teknologi Tepat Guna Ramah Lingkungan,* Bagian Konservasi Tanah dan Air, Depertemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian B-IPB, 27 April 2007, http: //www.Biopori.com/resapan-biopori.htm, dikunjungi 4 Juli 2007.



Tentang Penulis



Mistra lahir di Banjarmasin tanggal 28 Agustus 1951. Pengalaman kerja terakhir adalah sebagai desain struktur PT Arkidea, Jakarta. Ia sering terlibat dalam proyek besar yang bergerak di bidang pembangunan gedung. Dari berbagai pengalaman di lapangan membuatnya tergerak untuk membaginya ke masyarakat dalam bentuk buku. Buku *Antisipasi Rumah di Daerah Rawan Banjir* merupakan karya ketiganya yang diterbitkan oleh Griya Kreasi setelah *Panduan Membangun Rumah* dan *Membangun Rumah Tahan Gempa*.

MILIK
Badan Perpustakaan
dan Kearsipan
Propinsi Jawa Timur